

TARTU ÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Ettevõtte majanduse instituut

Andres Sulg

METSAKINNISTUTE TURUVÄÄRTUSE HINDAMINE KOGUMINA

Magistritöö ärijuhtimise magistri kraadi taotlemiseks ärijuhtimise erialal

Juhendaja: Kaia Kask

Tartu 2014

Soovitan suunata kaitsmisele

(juhendaja allkiri)

Kaitsmisele lubatud “ “..... 2014. a.

..... õppetooli juhataja

.....
(õppetooli juhataja nimi ja allkiri)

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....
(töö autori allkiri)

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
1. TEOREETILINE TAGAPÕHI JA METOODIKA	10
1.1. Turuväärtus ja selle hindamise meetodid	10
1.1.1. Võrdlusmeetod	11
1.1.2. Tulumetod	12
1.1.3. Kulumetod	14
1.2. Metsakinnisvara turuväärtuse hindamise meetodid	15
1.3. Metsanduslike mõistete kirjeldus	21
1.3.1. Metsade inventeerimine	21
1.3.2. Metsa majandamine	29
1.4. Metsakinnistute turuväärtuse hindamise metoodika	35
2. METSAKINNISTUTE TURUVÄÄRTUSE HINDAMINE KOGUMINA EESTI METSASVALDUSED OÜ NÄITEL	41
2.1. Metsa- ja puidusektori turuülevaade	41
2.1.1. Metsamajandamist reguleeriv seadusandlus	51
2.1.2. Peamised metsandusega seotud maksud ja toetused	55
2.3. Ettevõtte tegevusala ja bioloogilise vara kirjeldus	59
2.4. Valitud metsakinnistute kogumi turuväärtuse hindamine	67
2.5. Metsakinnistute kogumi turuväärtuse sensitiivsusanalüüs	77
KOKKUVÕTE	80
VIIDATUD ALLIKAD	86
LISAD	91
Lisa 1. Puu- ja põõsaliigid ja nende kasutatavad lühendid	91
Lisa 2. Metsa uuendamiseks kasutada lubatud ja metsa uuenenuks hindamisel arvesse võetavad puuliigid	92
Lisa 3. Puistu esimese rinde rinnaspindala alammäär pärast harvendusraiet, m ² /ha. .	93
Lisa 4. Tarbijahinnaindeksi prognoos	94

Lisa 5. Metsa kasvatamise algoritmid (Allikas: Määrus nr. 242: „Kaitstava loodusobjekti...” Lisa 2).	95
Lisa 6. Harvendusraide määramise ja teostamise algoritmid. (Allikas: Määrus nr. 242: „Kaitstava loodusobjekti...” Lisa 3)	99
Lisa 7. Arvestuslik sortimenteerimine. (Allikas: Määrus nr. 242: „Kaitstava loodusobjekti...” Lisa 4)	100
Lisa 8. R. Ozolinši tüvemoodustaja mudel ja selle kasutamine. (Allikas: Määrus nr. 242: „Kaitstava loodusobjekti...” Lisa 5)	105
Lisa 9. Suurimad Eesti ekspordi väliskaubanduspartnerid puidu, puittoodete ja söe (kaubajaotus 44) osas aastail 2006-2013.	107
Lisa 10. Suurimad Eesti impordi väliskaubanduspartnerid puidu, puittoodete ja söe (kaubajaotus 44) osas aastail 2006-2013.	108
Lisa 11. Haritava maa ja metsamaa tehingute hinnastatistika aastatel 2006-2013. ..	109
Lisa 12. Eesti Metsavaldused OÜ metsakõlviku eraldiste kaupa määratavad metsa kasvukohatüübile vastavad maa maksustamishinnad.	110
SUMMARY	111

SISSEJUHATUS

Ühel või teisel viisil on metsaga kokku puutunud iga eestlane. Samas on liiga vähe pööratud tähelepanu metsale kui investeerimisobjektile, mis tagab kindla ja stabiilse tootlikkuse just pikemas perspektiivis. Seda on näidanud ka lähiminevik, kus majanduslangusest on kõige kiiremini välja tulnud just metsandussektor. Seega on metsanduse näol tegemist väga huvitava ja atraktiivse majandusvaldkonnaga.

Metsamaa suurimaks erinevuseks teistest kinnisasjadest on see, et selle olulisema ja väärtuslikuma osa moodustab kasvav mets. Iga metsakinnisvara on oma olemuselt heterogeenne – lähestikku asetsevad metsakinnistud võivad omada küll sarnast asukohta, kuid tihtilugu erinevad nad üksteisest neil kasvava metsa poolest. Heterogeensusega kaasneb informatsiooni asümmeetria ning suurenevad ka ostu-müügi tehinguga kaasnevad kulud. Tihti omab kinnistu omanik omab tihti oma omandi kohta paremat informatsiooni, kui potentsiaalsed ostjad või finantsasutused. Sellest tulenevalt nõuab metsakinnistu turuväärtuse hindamine eriteadmisi nii kinnisvara hindamisest kui ka kasvava metsa hindamisest.

Erasektoris on metsamajandamistööde tegemine sageli sõltuvuses sellest, kas metsamaasse investeerimist võetakse lühi- või pikaajalise projektina. Metsamajandamistööd on reguleeritud erinevate Eesti Vabariigis kehtivate õigusaktidega, kuid esinevad ikkagi erinevad alternatiivvalikud (näiteks metsauuendustöödel istutamine vs looduslik uuenemine). Metsanduses on raske prognoosida ka suuremaid ja väiksemaid häireid, nagu näiteks tormiheide ja –murd, üleujutused, ulukite ja putukate kahjustused jms. Igasugune metsamajanduslik töö nõuab asjatundlikku ja head suhtumist ning arukat planeerimist, kuna tehtud viga võib ilmneda alles aastate või aastakümnete pärast, sest toimuvad protsessid on väga pikaajalised ja raskesti ümberpööratavad.

Metsandus on majandusharu, mis koondab enda alla metsamajanduse ja –tööstuse ning lahtiseletatult mõistetakse selle all metsade kasvatamist, kasutamist, kaitset, puidu transporti ja töötlemist ning ühtlasi ka neid toetavaid metsateadust ning

metsandusharidust. Metsa majanduslik väärtus tekib oskuslikul ja targal metsa kasvatamisel ja majandamisel. Metsa majandamine on kehtiva metsaseaduse järgi säästev, kui see tagab elustiku mitmekesisuse, metsa tootlikkuse, uuenemisvõime ja elujõulisuse ning ökoloogilisi, majanduslikke, sotsiaalseid ja kultuurilisi vajadusi rahuldava mitmekülgse metsakasutuse võimaluse.

Maailmarahvastiku kasvuga kasvab pidevalt nõudlus ka puidu, rauamaagi ja põllusaagi järele, mida kasutatakse toormaterjalina ehitussektoris, (kütte)energia tootmisel ning toidu- ja riidetööstuses. Selle tagajärjel raiutakse maailmas üha rohkem metsamaid ning muudetakse see põllumaaks. Eestis on viimastel aastakümnetel olnud pigem vastupidine tendents. Kui 20. sajandi esimesel poolel kattis mets Eesti territooriumist ligikaudu kolmandiku, siis pärast II Maailmasõda ning Nõukogude Liidu okupatsiooni jooksul suurenes metsamaa osakaal Eesti maismaast oluliselt. Oma osa mängib siin ka 1950. aastatel alanud ulatuslikud metsamaade ja soode maaparandustööd. Tänapäeval moodustab metsamaa ligikaudu pool Eesti maismaa pindalast, millega oleme metsasuselt Euroopas esirinnas. Riigile kuulub ligikaudu 40% metsadest ning enamlevinud puuliigid Eesti metsades on mänd, kuusk, kask, haab ning hall- ja mustlepp.

Eestis on mets oluline majanduslik ressurss, mis omab ökoloogilist ja looduslikku väärtust. Eesti metsade majanduslik väärtus realiseerub metsatööstuse kaudu. Eesti metsatööstuse suurimad ettevõtted on valdavalt võõrkapitalil põhinevad eraettevõtted, mis on peamiselt üles ehitatud eeldusel, et kasutatakse Eesti metsades leiduvat toormaterjali. Eestis on esindatud mitmed Skandinaaviamaade metsatööstuse lipulaevad (näiteks Södra, Stora Enso, Holmen jt), kes ostavad meilt toormaterjali, et sellele luua lisandväärtus Eestis või mujal. Efektiivsuse tõstmine metsa majandamisel ja ülestöötamisel on oluline turul toimetulekuks ja parima majandusliku tulemuse saavutamiseks nii metsaomanikule kui metsatööstusele.

Eestis pööratakse suurt tähelepanu metsale kui taastuvale loodusressursile. Selleks koostatakse iga kümne aasta tagant metsanduse raamdokument, nagu „Metsanduse arengukava aastani 2020“ (MAK 2020). Selle põhieesmärgiks on tagada metsade tootlikkus ja elujõulisus ning mitmekesine ja tõhus kasutus. Jätkusuutliku metsakasutuse põhireegliks võib pidada, et metsast saadavat puitmaterjali tuleks

puidutööstuses ja energeetikas kasutada selle juurdekasvu ulatuses ning kindlasti ei tohiks ära unustada ka metsauuendustöid ning metsa kui looduskeskkonna kaitset.

Metsa kasvatamine on pikk protsess ning mitmed metsamajanduslikud otsused on seotud aja efektiivsema kasutamisega. Tihti on tehtud alginvesteeringu (näiteks istutamine või metsakülv) ja tulevikus saadava tulu vahel isegi kuni 100 aastat, sõltuvalt puuliigist ja kasvukohatüübist. Seega on tähtis teha otsuseid, näiteks millal oleks otstarbekas teha erinevaid hooldusraideid, et tuua lähemale ning maksimeerida tulevikus saadavat tulu. Metsamajandamise üheks ohuks on sõltuvus sessoonsusest ja üldse ilmast. Metsamaaparandustööd parandaksid Eesti metsade kättesaadavust kui ka bioloogilist kasvu.

Magistritöö eesmärgiks on anda hinnang metsakinnistute kogumi turuväärtusele Eesti Metsavaldused OÜ (EMV) näitel. Hinnatakse EMV kinnistute maa ja sellel kasvava metsa turuväärtust kogumina, arvestades nende kinnistute kasvukohatüüpi, puuliigilist kooslust, arenguklasse jne.

Magistritöös antakse ülevaade metsanduse hetkeseisust Eestis ning leitakse Eesti Metsavaldused OÜ omandis olevate metsakinnistute turuväärtus kogumina 2013. aasta lõpu seisuga. Peamiseks uurimisprobleemiks on, et kuidas hinnata metsakinnistute turuväärtust. Bioloogiliste varade väärtuse hindamiseks on vajalik informatsiooni usaldusväärsus ja kättesaadavus, mis eeldab suurte andmemahtude juures ka professionaalse infosüsteemi olemasolu. Töös esitatakse hindamismetoodika on universaalselt rakendatav mistahes Eestis asuvale nii üksikule metsakinnistule kui ka metsakinnistute kogumile.

Eesmärgi saavutamiseks on autor püstitanud järgmised uurimisülesanded:

- selgitada metsainventeerimise ja metsamajandamisega kaasnevaid mõisteid;
- analüüsida metsakinnistute hindamist mõjutavaid tegureid;
- uurida maa ja kasvava metsa hindamiseks sobilikke rakendatavaid väärtuse liike ja meetodeid;
- anda ülevaade Eesti metsa- ja puidusektorist ning sealhulgas Eesti Metsavaldused OÜ metsakinnistutest;

- hinnata Eesti Metsavaldused OÜ metsakinnistute turuväärtus 31.12.2013 seisuga, võttes aluseks järgneva 100 aasta raiemaht;
- viia läbi sensitiivsusanalüüs, et hinnata sisendparameetrite mõju metsakinnistute turuväärtusele.

Kõiki metsamajanduslikke töid planeeritakse, lähtudes kehtivatest õigusaktidest, mille eesmärk on tagada metsa kui ökosüsteemi kaitse ja säästev majandamine. Peamised allikad hinnangu tegemisel baseeruvad Eesti Vabariigis kehtivatele õigusaktidele ja määrustele. Samuti uuritakse puiduturu olulisemaid hinnamõjureid nagu inflatsioon ning üldist õiguslikku ja majanduslikku keskkonda ning maksusüsteemi metsanduses.

Käesoleva magistr töö esimene ehk teoreetiline osa hõlmab esimest peatükki, mis annab ülevaate metsanduses kasutatavatest hindamismetoodikatest ning metsamajandamist ja metsa hindamist reguleerivast seadusandlusest. Töö teises osas antakse hinnang EMV metsakinnistute turuväärtusele. Lisaks antakse ettevõtte kasvava metsa üldiseloomustus ning metsa- ja puidusektori turuülevaade. Käesolevas magistr töös tuginetakse metsaga kinnisasja väärtuse hindamisel eelkõige Looduskaitse seaduse §20 lõike 3 alusel Eesti Vabariigi Valitsuse 8. juuli 2004. aasta määruses nr 242: „Kaitstavat loodusobjekti sisaldava kinnisasja riigi poolt omandamise ja ettepanekute menetlemise kord ning kriteeriumid, mille alusel loetakse ala kaitsekord kinnisasja sihtotstarbelist kasutamist oluliselt piiravaks ning kinnisasja väärtuse määramise kord ja alused” kajastuvale puistute kasvatamise ja sortimenteerimise metoodikale. Need metoodikad ning neis kasutatavad mudelid on väljatöötatud Eesti Maaülikooli töötajate poolt. Käesolevas magistr töös mugandatakse eelpool mainitud määrust vastavalt tegelikule metsaturule ning antakse seeläbi hinnang metsakinnistute turuväärtusele kogumina. Käesolevas magistr töös hinnatakse metsamaad ja sellel kasvava metsa turuväärtust, võttes arvesse järgneva 100. aasta rahavood. Seega jätkatakse metsamajanduslikke töid ka pärast metsa uuendamist.

Käesoleva magistr töö koostamisel on kasutatud nii eesti- kui võõrkeelset metsamajanduse ja raamatupidamise alast kirjandust erinevatelt autoritelt. Peamised allikad hinnangu tegemisel baseeruvad Eesti Vabariigis kehtivatele õigusaktidele ja

määrustele. Lisaks on kasutatud metsamajandust puudutavaid statistilisi materjale, interneti allikaid ning ettevõtte EMV metsakinnistute andmeid.

Magistritöö autor tänab juhendajat lektor Kaia Kaske, kelle abi käesoleva töö valmimisel professionaalsete nõuannete ja kommentaaride näol oli asendamatu.

1. TEOREETILINE TAGAPÕHI JA METOODIKA

1.1. Turuväärtus ja selle hindamise meetodid

Kinnisvara väärtusel on olemas erinevaid definitsioone, kuid eelkõige sõltub see turul nõudluse ja pakkumise vahekorra antud hetkel. Kinnisvara väärtust hinnatakse tavaliselt rahas ning see näitab hinnangut tulule, mida on kinnisvara omanikul võimalik saada väärtuse kuupäeval. Levinumad väärtuse liigid on (EVS 875 osa 3):

- Turuväärtus (*Market Value*) on hinnangul põhinev summa, mille eest müüja müüb ja ostja ostab vara sõltumatus ja võrdsetel alustel toimivas tehingus. Turuväärtus on kõige tõenäolisem hind, mida väärtuse kuupäeval oleks võimalik kooskõlas turuväärtuse definitsiooniga saada. Turuväärtus on enim kasutatavaks väärtuse liigiks. Turuväärtuse korral ei arvestata tavaliselt tehtavaid tehingukulusid, mis kaasneksid osapoolte vahelisel ostu-müügitehingul.
- Investeeringuväärtus (*Investment Value*) on väärtus, mida vara omab konkreetse investori või investorite grupi jaoks kindlate investeerimiseesmärkide ja/või -kriteeriumite tõttu. Selle väärtuse hindamisel kasutatakse diskonteeritud rahavoo meetodit ning tavaliselt võetakse arvesse ka laenud ja tulumaks.
- Vahetusväärtus on väärtus, mis omistatakse mingile varale kui vahetusvahendile teise vara saamisel. Tuntuimaks vahetusväärtuseks on õiglane väärtus (*fair value*), mis on väärtus, mille eest on võimalik vahetada vara teadlike, huvitatud ja sõltumatute osapoolte vahelises tehingus. Lisaks tuntakse veel eriväärtust (*special value*) ja sünergilist väärtust (*synergistic value*).
- Seadusega reguleeritud või lepingust tulenevateks väärtusteks on tavaliselt:
 - maksustamisväärtus (*taxable value*), mille väärtuseks on näiteks Eestis maatüki maksustamishind.
 - hüvitusväärtus (*restitution value*) on väärtus, mille alusel hüvitatakse saadud kahju. Tavainimesele on tuntuimaks kindlustusväärtus

kindlustusjuhtumi toimumisel ning hüvitisväärtus sundvõõrandamisel kompensatsiooni maksmisel.

Kinnisvara hindamisel kasutatakse turuväärtuse meetoditest tehingute võrdlemise, puhastulu ja kulumeetodit (e. taastamiskulude) ning nende meetodite kombinatsioone, lähtudes rahvusvaheliselt tunnustatud standarditest ja põhimõtetest (Punamäe, Maamets 2004: 49). Üldjuhul võib öelda, et kõik turuväärtuse hindamise meetodid, mis baseeruvad turult saadud informatsioonile, sisaldavad endas mingil määral võrdlusmeetodit.

1.1.1. Võrdlusmeetod

Kinnisvara hindamisel võrdlusmeetodil (*comparative sales approach method*) on selle aluseks asenduspõhimõte, kus tõenäoline ostja ei soovi maksta vara eest rohkem, kui sarnaste varade eest turul tavaliselt makstakse. Võrdlusmeetodil leitakse hinnatava objekti väärtus sarnaste objektidega toimunud tehingute analüüsimisel (EVS 875 osa 1). Samas eeldab võrdlusmeetod piisaval arvul sobilike võrdlustehingute olemasolu.

Hindamisel võrdlusmeetodil viiakse läbi järgnevad etapid (EVS 875 osa 11: 9):

- Turuanalüüsi käigus kogutakse hinnatava varaga võrreldavaid tehinguandmeid, mis baseeruvad nii toimunud kui ka müügipakkumistel olevatel tehingutel konkreetses piirkonnas. Andmete kogumisel ja analüüsimisel viiakse läbi välismõjude ja turusegmendi analüüs ning saadud tulemused koondatakse võrdlustabelitesse.
- Võrdlustehingute valik - kus valitakse välja ja analüüsitakse hinnatava objektiga sarnaseid objekte. Kusjuures on oluline hinnata andmete usaldusväärsust ning kõrvaldada müügitehingud, mis ei ole tehtud vaba turu tingimustes. Mittesobivateks võrdlustehinguteks on tavaliselt:
 - erinevas piirkonnas asuvad ning erineva suuruse ja kvaliteediga objektid;
 - tehingu osapooled on omavahel seotud sugulus-, äri- jms sidemete kaudu;

- tehingu üheks osapooliks on riik, omavalitsus või nendega tihedalt seotud juriidiline isik;
 - tehing on toimunud sundolukorras;
 - spekulatiivne hind või maksevahendiks ei ole raha;
 - tehing on teostatud enampakkumise tingimustes;
 - muud asjaolud (näiteks sundvõõrandamine, pankrotimüük).
- Võrdlusühiku valik sõltub hindamise eesmärgist ja vara liigist. Näiteks metsamaa ja põllumaa puhul kasutatakse ühikut €/ha, siis elamukruntide puhul ühikut €/m².
 - Võrdluselementide valik. Võrdluselemendid on seotud tehingu või varaga, mille põhjal valitakse välja võrdlustehingud ja teostatakse kohandamine. Kusjuures tehinguga seotud võrdluselementideks on näiteks hinnatavad (võõrandatavad) õigused, finantseerimise tingimused, aeg ja turusituatsioon tehingu teostamise ajal, tehingu tingimused. Varaga seotud võrdluselementideks on näiteks asukoht, sihtostarve ja kõlvik, vara füüsilised näitajad (suurus jms näitajad), majanduslikud näitajad.
 - Kohandamine - toiming, mille käigus selgitatakse välja võrreldavate tehingute ja varade erisused hinnatava vara suhtes võrdluselementide kaupa või vara kui terviku suhtes. Selleks kasutatakse kvantitatiivset (paaride-, statistiline-, kulu- ja tuluanalüüs) ja kvalitatiivseid (suhtelise võrdluse analüüs, järjestamine, intervjuerimine) analüüse.
 - Hindamistulemuse leidmine – kontrollitakse üle kasutatud andmed ja analüüs ning arvutatakse hinnatava objekti müügihind.

Võrdlusmeetodi eeliseks on selle lihtsus ja läbipaistvus ning meetod on arusaadav kõigile ja tugineb valdavalt toimunud tehingutel. Võrdlusmeetodit kasutatakse peamiselt eluotstarbeliste varade hindamisel.

1.1.2. Tulumeetod

Kinnisvara hindamisel kasutatakse tulumeetodit (*income approach*) tavaliselt äriotstarbeliste kinnisvarade, kasvava metsa, maa ning põllumajanduslike objektide

hindamisel, kuna sellisel juhul tuleb tihti kõne alla ka varade rentimisest ja kinnisvara realiseerimisest saadavad rahavood. Enim kasutatavateks tulumeetoditeks on tulu kapitaliseerimine ja diskonteeritud rahavoo analüüs.

Kapitaliseerimismeetodi kasutamisel on oluline ja vajalik teha täielik turuanalüüs, mille abil tuletatakse meetodis kasutatavad parameetrid ning vajadusel tuleb teha andmete paremaks võrreldavuseks kohandusi.

Kinnisvara väärtuse hindamiseks tulu kapitaliseerimisel kasutatakse valemit (EVS 875 osa 9: 22):

$$(1) \quad V_0 = \frac{NOI_1}{R_0},$$

kus V_0 – kinnisvara väärtus,
 NOI_1 – 1. aasta puhas tegevustulu,
 R_0 – üldine kapitalisatsioonimäär.

Eelnevast valemist (vt valem 1) võib tuletada ka kapitalisatsioonimäära (*capitalisation rate*), milleks on tulumäär, mis leitakse eeldatava aastase puhas tegevustulu ja eeldatava kinnisvara väärtuse (müügihinna) suhtena. Kuna kapitalisatsioonimäär sõltub suuresti vaid esimese aasta puhas tegevustulust, siis on oluline leida usaldusväärsed ja võrreldavad kinnisvarad turult, mille kaudu tuletada kapitalisatsioonimäära. Kapitalisatsioonimäär on varjeeruv ajas ning erineb ka kinnisvaraliigiti.

Stabiliseeritud puhas tegevustulu (NOI - *Net Operating Income*) leidmiseks kasutatakse järgnevat valemit (EVS 875 osa 9: 23):

$$\begin{aligned} (2) \quad & \text{stabiliseeritud potentsiaalne kogutulu üürist} \\ & + \text{stabiliseeritud muud tulud} \\ & - \text{stabiliseeritud vakants} \\ & = \text{stabiliseeritud tegelik kogutulu} \\ & - \text{stabiliseeritud tegevuskulud} \\ & = \text{stabiliseeritud puhas tegevustulu (NOI)} \end{aligned}$$

Turuväärtuse hindamiseks tuleb analüüsi käigus hinnatava objekti näitajaid (üürimäär,

üüriperiood, vakants, tegevuskulude tase jne) võrrelda ka turutingimustega ja vajadusel nimetatud näitajaid vastavalt korrigeerida.

Diskonteeritud rahavoogude meetod (DCF - *Discounted Cash Flow Method*) võetakse kasutusele siis, kui diskontomäära leidmine turuanalüüsiga ei ole võimalik või usaldusväärne ning kinnisvarast oodatavad rahavood on ebaühtlased.

Hindamisel diskonteeritud rahavoogude meetodil arvutatakse väärtus alljärgneva valemi alusel (Damodaran : 159):

$$(3) \quad V = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} + \frac{CF_{lõpetav}}{(1+r)^t}$$

kus V – rahavoogude nüüdisväärtus väärtuskuupäeval,

CF_t – vabarahavoog aastal t ,

$CF_{lõpetav}$ – rahavoog prognoosiperioodi lõpus,

n – periood aastates,

r – diskontomäär,

t – rahavoo aasta.

Eelneva DCF valemi (vt valem 3) rakendamisel hinnatakse iga-aastane eeldatav kogutulu, millest lahutatakse eeldatavad kulud. Seejärel tuleb valida diskontomäär ja rahavoogude periood, mida hakatakse diskonteerima. Tulenevalt valemist leitakse ka rahavoog prognoosiperioodi lõpus, leides hindamise hetke diskonteeritud jääkväärtus. Lõpptulemuse saamiseks leitud diskonteeritud väärtused summeeritakse.

1.1.3. Kulumeetod

Kulumeetod ehk taastamiskulude meetod (*cost approach method*) tuleb tavaliselt kasutusele, kui mingi vara potentsiaalne ostja ei ole nõus maksma vara eest rohkem, kui oleksid kulutused alternatiivse kasulikkusega vara ostmisel või loomisel (näiteks poolleioleva või uue hoone ehitamine). Metsanduslikus käsitluses oleks alternatiiviks uue metsa kasvatamine. Kinnisvara hindamisel kulumeetodi abil tuleks teostada järgmised hindamise etapid (EVS 875 osa 8:14):

- Hinnatakse vara taastamiseks või asendamiseks tehtavad (prognoositavad) kulutused, mis sisaldavad nii otseseid kui ka kaudseid kulusid;
- Hinnatakse väärtuse vähenemisest (füüsiline vananemine ning funktsionaalne- ja väliskeskkonna iganemine) tingitud kogukulum. Lahutades asendus- või taastamiskuludest kulumi, saadakse jääkasendus- või jääktaastamiskulud.
- Hinnatakse kinnisvara maa väärtus ilma hoonete või mõne muu maapealse osata.
- Leitakse ettevõtja kasumiootus, mis tuletatakse turuanalüüsi alusel ettevõtja kasumi määr kinnisvarasektoris ja lisatakse kasum asendus- või taastamiskuludele.

Kinnisvara hinnanguline tervikväärtus kulumeetodil saadakse, kui summeeritakse maa hind, hoone jääktaastamis- või jääkasendusmaksumus ning loodetav tulu.

“Kulumeetodit võib võtta kui võrdlusmeetodi ühte alammeetodit selles mõttes, et kui võrdlusmeetodi puhul võrreldakse hinnatavat kinnisvara teiste analoogsete kinnisvaradega, siis kulumeetodi puhul tuleb hinnatavat kinnisvara võrrelda tema enda täiesti uue koopiaga” (Kask 2003: 36).

Metsanduses ei kasutata kulumeetodit peamiselt sellepärast, et metsa kasvatamine on pikk protsess ning tihti on tehtud alginvesteeringu (näiteks istutamine või metsakülv) ja tulevikus saadava tulu vahel isegi kuni 100 aastat, sõltuvalt puuliigist ja kasvukohatüübist. Praktikas kasutatakse kulumeetodit ka turuväärtuse ja puhastulu meetodi kontrollimiseks.

1.2. Metsakinnisvara turuväärtuse hindamise meetodid

Tulenevalt Eestis kehtivast seadusandlusest (Maa hindamise seadus) on maa hindamise eesmärgiks selle hariliku väärtuse leidmine. Samas kui vara harilikuks väärtuseks on selle kohalik keskmine turuhind. Maa hindamine jaguneb maa hindamise seaduse alusel järgnevalt:

- Maa korraline hindamine, mille eesmärgiks on maaüksuse baasmaksustamishinna määramine.

- Erakorraline hindamine, mida tehakse maaüksuse maksumuse kindlaksmääramiseks maaomaniku või maast õigustatult huvitatud isiku tellimisel, näiteks sundvõõrandamise, erastamise või maakorralduse läbiviimiseks.
- Õigusvastaselt võõrandatud maa hindamine.

Loodusvarade hindamine, nagu ka metsa hindamine pakub suurt väljakutset. Hinnata tuleb nii puhast metsamaad, arvestades näiteks selle asukohta kui ka sellel kasvavat metsa, mille küpsusvanus, liigiline koosseis ja dimensionaalsed parameetrid on kohati väga erinevad. Raske on leida lihtsat ja vabalt kättesaadavat hindamismudelit. Samas tuleb arvestada ka iga regiooni omapärasid (Straka, Bullard 2006: 81). Erinevad finantskalkulaatorid sobivad vaid lihtsamateks analüüsideks, kuid metsa hindamiseks on vaja kasutada tihtilugu märksa keerukamat arvutitarkvara, mis ei ole tavametsaomanikule majanduslikust aspektist tasuv ja taskukohane.

Olulisemad metsa turuväärtuse hindamise vajadused on (Kaimre 2002:121):

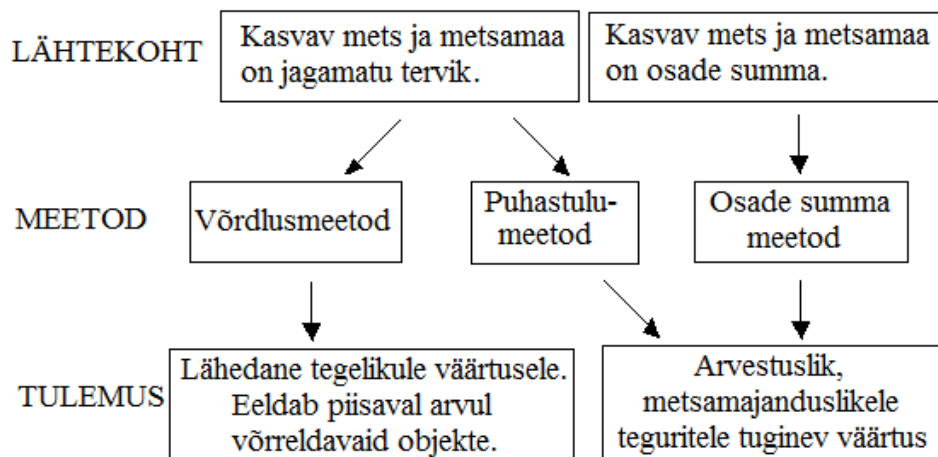
- ostu-müügitehingud;
- maksustamishinna määramine;
- kompensatsioonide määramine sundvõõrandamisel;
- erastamine;
- metsamaa kui laenu tagatise väärtuse hindamine;
- kahjude kompenseerimine;
- metsa kindlustamine;
- finantsaruandluse tarbeks teostatav hindamine.

Metsakinnistute hindamisel nii Eestis kui ka mujal tuleb arvestada riske ja määramatust põhjustavaid tegureid. Looduskeskkonna puhul on nendeks faktoriteks peamiselt ilmastik, tormid ning loomsed- ja taimsed (seened jne) kahjustused. Inimteguriga seotud riskid on süütamised, tuleõnnetused ja puiduvargused. Turgude muutused võivad mõjutada omakorda puidu- ja tööturgu. Poliitilist keskkonda võib vaadelda sise- ja välispoliitilistest aspektidest nagu valitsuse vahetus ja sõjakollete tekkimine. (Punamäe, Maamets 2004: 51)

Tegelikkuses võib käsitleda igat metsaga kinnisasja ainulaadsena ning kasvava metsa turuväärtus arvutatakse konkreetse kinnistu puistute parameetrite (liigiline koosseis, tagavara, keskmine kõrgus jne) põhjal. Üldjuhul tuleb metsakinnistute turuväärtuse hindamisel arvestada järgnevate parameetritega:

- puistu parameetrid;
- õigusaktidest tulenevad lubatud raieliigid, -mahud ning kitsendused;
- kasvava metsa müügist oodatav tulu puidusortimendi järgi;
- raie tingimused (maastiku iseärasused, kasvukohatüüp, sõltuvus ilmastikust jne) ja kokkuveoteede pikkus vahelattu;
- vahekaugus kinnistult vahendaja või tootja laoplatsile;
- investori tuluootus ja riskiprofiil;
- kehtiv maksusüsteem.

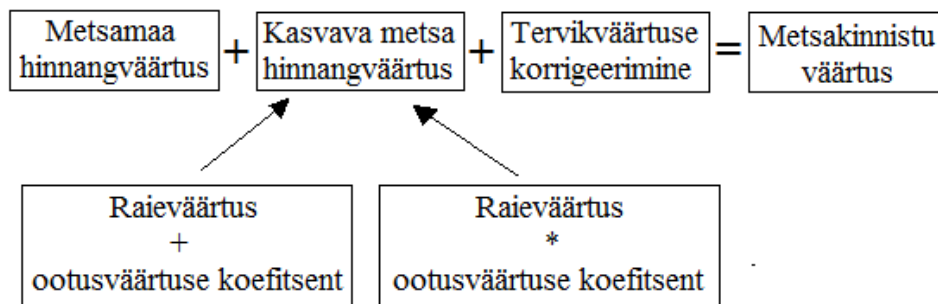
Hindamistulemuse arvestamisel mängib olulist rolli kasutatava hindamismeetodi valik, sest erinevad meetodid võivad anda erinevaid tulemusi. Levinumad metsaga kinnisasja väärtuse hindamise meetodid on toodud joonisel 1.1, kus väärtuse hindamise metoodika sõltub sellest, kas metsakinnistut vaadelda tervikuna (eeldatakse jätkusuutlikku metsa majandamist) või osade kaupa (eeldatakse eraldiseisvalt nii metsa kui ma maa kohest realiseerimist).



Joonis 1.1. Metsa väärtuse hindamise lähtekohad ja meetodid (Allikas: Kaimre 2002: 122); autori poolt kohandatud.

Nagu jooniselt 1.1 näha, siis võib kinnisasja väärtuse hindamise meetodid jagada järgnevalt:

- Tehingute võrdlusmeetod, mis põhineb peamiselt minevikus toimunud metsamaa samas või sarnases piirkonnas asuvate ligilähedaste kinnisasjadega tehtud ostu- ja müügitehingute hindade võrdlemisel. Eestis peab maaga tehtud tehingute kohta arvestust Maa-amet.
- Puhastulumeetod, kus võetakse arvutustes tähelepanu alla nii nüüd kui ka tulevikus tehtavate kulutuste ja tulude nüüdisväärtused, kuid ei arvestata otseselt metsamaa hinda. Seda meetodit kasutatakse põhiliselt maade metsastamise korral ning leitakse nüüdisväärtused metsastamis-, majandamis- ja halduskuludelt ning raietest saadavatelt tuludelt. Metsa väärtuse hindamise teoorias nimetatakse seda maarendiks. Maarendi teooria tugineb saksa metsateadlase Martin Faustmanni poolt 1849.a. formuleeritud Faustmanni valemile, mille majandusteadusliku käsitluse kohaselt annavad maa, töö ja kapital metsamajandusliku tootmise tulemuse: nimelt raietulu. Sellest tuleb kõigepealt kompenseerida kapital ja töö, sest vastasel juhul need siirduvad mujale. (Kaimre 2002: 124). Puhastulumeetodi suurimaks puuduseks on see, et tulevikus saadavat tulu mõjutavaid tegureid (näiteks väärtuse tõusu, inflatsiooni, diskontomäär jne) on raske hinnata ning meetodi rakendamise tulemusena esitatud väärtushinnang on tundlik sisendparameetrite suhtes (Kask 2003: 49).
- Osade summa meetod, kus metsaga kinnisasja turuväärtus kujuneb eraldi arvutatuna nii maa kui ka sellel kasvava metsa väärtuste summana, mida hiljem korrigeeritakse vastavate parameetritega (Kaimre 2002: 125) (näiteks kasvava metsa kättesaadavus, kuivendussüsteemide rajamine jne). Parameetrite mõju turuväärtusele võivad olla nii negatiivsed kui positiivsed. Metsa väärtuse hindamiseks peetakse sobivaimaks meetodiks osade summa meetodit, kus kasvava metsa väärtus leitakse diskonteeritud rahavoogude meetodil ning maa väärtus reeglina võrdlusmeetodil (Punamäe, Maamets 2004: 51). Osade meetodi põhimõtteline arvutusskeem on toodud joonisel 1.2.



Joonis 1.2. Kinnistu osade väärtused, nende hindamise ja tervikväärtuse arvutamine. Allikas: (Kaimre 2002: 125); autori poolt kohandatud.

Puhastulumeetodi ja osade summa meetodi korral leitakse kasvava metsa väärtus tuginedes metsa inventeerimise andmetele, kus on kirjeldatud puistute parameetrid metsaeraldise puuliikide viisi (iga koostispuuliigi keskmine rinnaskõrguse läbimõõt, tagavara, keskmine kõrgus ning vanus jne). Kasvava metsa väärtuse prognoosimisel suurte andmemahtude korral kasutatakse tavaliselt erinevaid arvutiprogramme ja –simulaatoreid. Puidu väärtuse hindamisel võetakse aluseks statistika.

Eesti metsad on koosseisu ja tagavara poolest väga erinevad. Erasektoris kasutatakse tihtilugu kasvava metsa turuväärtuse hindamisel ainult inventeeritud takseerandmetes lubatud 10. aasta raiemahtu ning enamasti ei arvestata isegi metsauuendamiskulusid. Viimane väide tugineb magistritöö autori kui metsandusvaldkonna spetsialisti ekspertarvamusele.

Diskontomäär (*discount rate*) valik on metsandusse investeerimisel üheks suuremaks investori väljakutseks, kuna see omab suurt mõju arvutatavale nüüdisväärtusele. Eriti mõjutab see pikaajalisi projekte, mis vajavad algselt suurt investeeringut. Metsa kasvatamine on võrreldes teiste majandussektoritega tihtilugu olulisemalt kapitalimahukam. Olulisteks kriteeriumiteks on siin raieringi pikkus ja raietest saadava puidu hind. (Binkley 1993: 163) Metsamajandusele ongi iseloomulik pikk tootmisperiood (kehtivate õigusnormide järgi Eestis kuni 120 aastat) ning sellest tulenevalt on ka investeeringu tasuvusaeg keskmisest pikem (Navaro 2007). Seega metsamajanduslike investeeringute hindamisel kasutatakse madalaid diskontomäärasid, mis tavaliselt jäävad vahemikku 2-4%, harva kuni 7% (Kaimre 2002: 80). Ühtlasi võib öelda, et metsainvesteeringuteks puudub ühtne diskontomäär hindamise juhend ning

need sõltuvad suuresti investori tuluootusest ja riskiprofilist. Üldjuhul kehtib reegel, et mida raieküpsem on mets, seda väärtuslikum on sellel kasvav mets. Seega, mida lähemal on kasvava metsa lõppraie, seda enam on investor valmis selle metsakinnistu eest maksma.

Et hinnata prognoositava turuväärtuse hindamismudeliga kaasnevat riski, viiakse läbi sensitiivsusanalüüs (*sensitivity analysis*). Seda analüüsi kasutatakse, et määratleda mudeli või süsteemi tundlikkust sisendparameetrite väärtuste või struktuuri muutustele, näidates ära mudeli reageeringu valitud sisendparameetri muutusele. Sensitiivsusanalüüs võimaldab hinnata mudeli usaldusväärsust ja riski, mis on seotud sisendparameetrite määramatusega. Lisaks annab see analüüs võimaluse paremini mõista süsteemi dünaamilist käitumist (Breierova, Choudhari 2001: 47, 66). Sensitiivsusanalüüsi läbiviimiseks kasutatakse tulevaste rahavoogude prognoosi, mis vastab kõige tõenäolisemalt esinemistsenaariumile. Seejärel muudetakse kõige enam projekti tasuvust mõjutavaid sisendparameetreid, et hinnata kui tundlik on tasuvusnäitaja nende tegurite (näiteks diskontomäär, tegevuskulud ja tulud) suhtes (Kask 2003: 84). Sensitiivsusanalüüsi suurimaks puuduseks on see, et korraga saab hinnata ainult ühe sisendparameetri mõju turuväärtusele.

Metsaga kinnisasja väärtus hinnatakse maaüksuse ning sellel kasvava metsa diskonteeritud rahavoo väärtuste summana, millest omakorda lahutatakse maha iga-aastane maamaksu, metsakinnistute haldamise ja metsamajandustööde organiseerimise (diskonteeritud) kulu. Diskonteeritud rahavoogude meetodi puhul arvutatakse tuleviku perioodi eeldatavad iga-aastased rahavood, võttes arvesse kasvava metsa iga-aastase juurdekasvu ning sellest tingitud sortimentide muutuse, millest omakorda lahutatakse maha sama perioodi kulud. Diskonteeritud rahavoo hindamisel on suurimaks ohuks asjaolu, et arvutustes on raske kajastada ja ette ennustada metsas pika aja jooksul toimuvate metsamajanduslike muutuste ja kõrvalekalletega ning mudel järgib vaid etteantud metoodikat (Meade *et al.* 2008: 3).

Üldjuhul võime öelda, et kasvava metsaga metsakinnistu hindamine on keeruline ning puudub hea terviklahendus selle hindamiseks. Kasvava metsaga kinnisvara hindamise tulemust mõjutab hindamismetoodika valik, puistu parameetrite hindamistäpsus, sortimendihindade hindamine ja metsa kasvu modelleerimine (Jöbstl 2009: 6).

1.3. Metsanduslike mõistete kirjeldus

Metsaks loetakse ökosüsteemi, mis koosneb metsamaast, sellel kasvavast taimestikust ja seal elavast loomastikust. Lisaks on mets elukeskkond, mida inimene on harjunud kasutama oma tarbeks ja tarvitanud seda mitmesuguse tooraine, eelkõige puidu allikana. Metsa raiumisega muudab inimene seda keskkonda. Metsade majandamine on metsa kaitsmine, uuendamine, kasvatamine ning samal ajal arukas tarbimine inimese poolt elukeskkonda oluliselt kahjustamata.

Metsakorraldamise all peetakse silmas metsade inventeerimist ja metsamajanduslike tööde planeerimist ning läbi vajaliku alginformatsiooni kogumise nõustada metsaomanikku ja aidata tal kavandada pikaajalisi metsamajanduslikke tegevusi.

Erinevad õigusaktid ja määrused metsanduses on vajalikud eelkõige, et sätestada metsavarude hindamise inventeerimismetoodika ning metsa raie, metsa uuendamise ja metsakaitse põhinõuded, et tagada metsade jätkusuutlikkus.

Metsavarude hindamiseks kasutatakse erinevaid inventeerimismetoodikaid. Täpsem neist on tavametsakorraldus, kus metsa takseertunnused hinnatakse eraldise tasemel ning mille alusel toimub igapäevane metsamajandustööde kavandamine metsades. Kuna kõik metsad ei ole inventeeritud, siis näiteks Eestis kasutatakse tihti statistiliste numbrite esitamisel statistilist metsainventeerimise (SMI) süstemaatilist valikuuringut, kus tehakse väikese raadiusega ringproovitükkidelt iga-aastaste mõõtmiste tulemusena kogutud andmete alusel üldistus kogu Eesti metsade kohta. Seega saame rääkida SMI's esitatud andmetest kui hinnangutest.

1.3.1. Metsade inventeerimine

Kasvava metsa turuväärtuse hindamisel kasutatakse lähteandmetena inventeerimisandmeid, mis on vajalikud uuendus-, hooldus- ja valikraie teostamise planeerimiseks. Inventeerimisandmete põhjal koostatakse metsamajandamiskava, mis koosneb kolmest põhiosast:

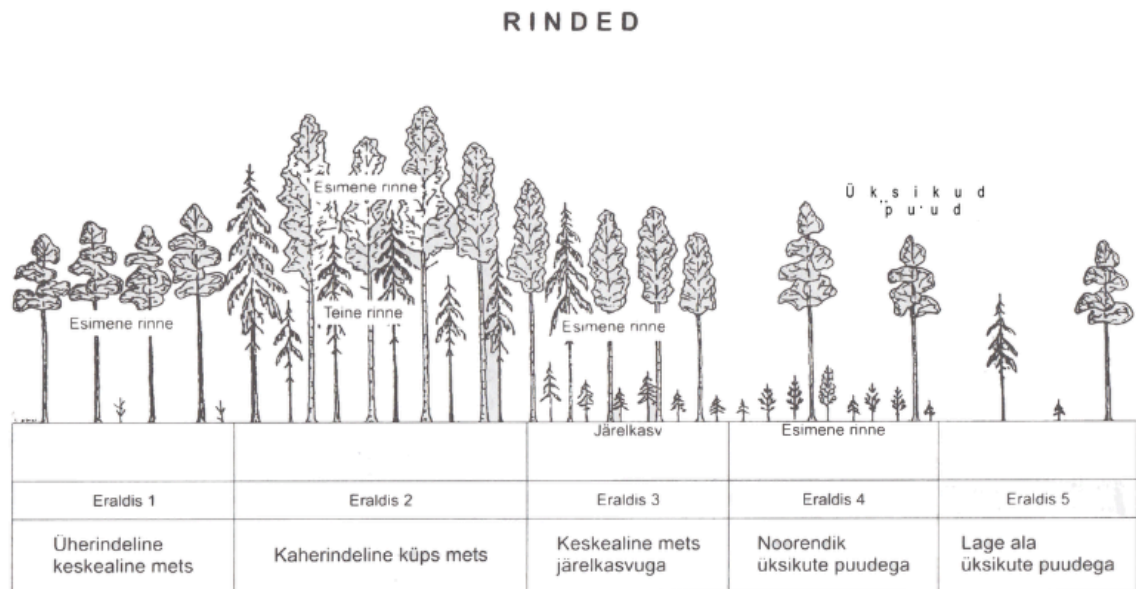
- Kirjeldav osa annab metsade inventeerimisel saadud põhjaliku takseeriseloomustuse.

- Majandav osa annab soovitusi metsade pikaajaliseks metsamajanduslikeks tegevusteks ja annab vastused järgmistele küsimustele: Millisest metsaosast võiks midagi, kui palju ja millal raiuda? Kuhu peaks midagi istutama, külvama või kus peaks aitama kaasa looduslikule uuenemisele? Milline metsaosa kuulub hoiu- või kaitsemetsa katekooriasse ning mis on sellises metsas lubatud ja mis mitte?
- Analüüsiv osa näitab, et mida on metsas eelmise metsakorraldusperioodil tehtud ning antakse hinnang tehtule.

Takseerimine või tänapäevase terminoloogia järgi inventeerimine on vajalik enne kavandatavat metsamajanduslikku tööd selle tegemise aja ja viisi täpsustamiseks ja pärast tööd puistu uue seisundi fikseerimiseks ning tehtud tööde hindamiseks (Nilson, Asi 1977). Metsa inventeerimine hõlmab metsa eraldiste kaardistamist ja eraldisel puistu takseertunnuste (peapuuliik, puude keskmise vanus, kõrgus, rinnasdiameeter, rinnaspindala, metsakasvukohatüüp, arenguklass, boniteediklass jt) hindamise abil takseerikirjelduse koostamist. Metsaeraldiseks nimetatakse metsanduses pindalalt terviklikku metsaosa, mis on vanuse, rinnaspindala, kõrguse, päritolu, koosseisu ja metsakasvukohatüübi poolest kogu selle ulatuses piisavalt sarnane, et rakendada ühesuguseid majandamisvõtteid. Üksiku eraldise kogutagavara arvutatakse rinnete ja puuliikide kaupa tihumeetrites hektari kohta.

Metsamajandamiskavas kajastuvad takseertunnused hinnatakse puistuelementide kaupa eraldi. Puistuelemendi all peetakse silmas puuliigi ühesuguse tekkeviisi ja vanusega põlvkonda. Selleks hinnatakse puistuelemendi puuliik, koosseisukordaja, keskmine vanus, keskmine kõrgus, keskmine rinnasdiameeter, tagavara, päritolu ning olemasolu korral metsakahjustused.

Peapuuliik on kasvukohatingimusi, puistu koosseisu ja seisundit arvestades majanduslikult kõige enam sobiv esimese rinde puuliik. Rinnete jagunemine on toodud joonisel 1.3. Enamuspuuliik on esimese rinde suurima tagavaraga puuliik. Peapuuliigiks nimetatakse puuliiki, mille kasvatamisele on majandustegevus suunatud. Tavaliselt ühtib enamuspuuliik peapuuliigiga. Puuliike tähistatakse metsamajandamiskavas kahetähealiste lühenditega, mis on ära toodud lisas 1.

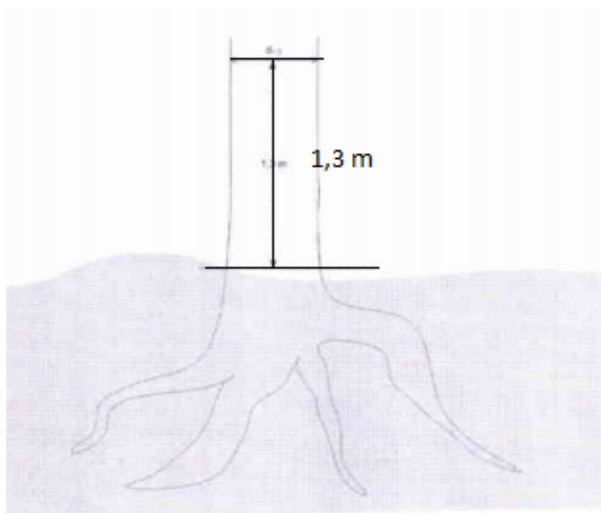


Joonis 1.3. Metsanduses kasutatavad rinded. (Allikas: Keskkonnateabe Keskus)

Takseerandmetes hinnatakse puistuelemendi koosseisukordaja puistuelemendi tagavara suhtena rinde üldisesse tagavarasse. Näiteks koosseisu valem 60Ku 20Mä 15Ks 5Lv näitab, et eraldisel on tagavara järgi 60 % kuuske, 20% mändi, 15% kaske ja 5% halli lepa. Igal rindel on oma koosseis. Puistusid eristatakse peamiselt järgnevalt:

- Puhtpuistu – puistu, kus kasvab üks puuliik.
- Segapuistu – puistu, kus kasvab mitu puuliiki.
- Lihtpuistu – üherindeline puistu.
- Liitpuistu – mitmerindeline puistu.

Metsaeraldiste kirjeldamisel hinnatakse kõrgus (H, m) ja rinnasdiameeter (D, cm) iga rinde iga koostispuuliigi keskmisena. Keskmise kõrguse ja rinnasdiameetri hindamiseks valitakse välja nn mudelpuud, mille rinnasdiameeter vastab puistuelemendi puude keskmisele rinnasdiameetrile. Mudelpuu kõrgus mõõdetakse tüve juurekaelast kuni ladvatipuni ning rinnasdiameeter mõõdetakse juurekaelast 1,3 meetri kõrguselt (vt joonis 1.4).



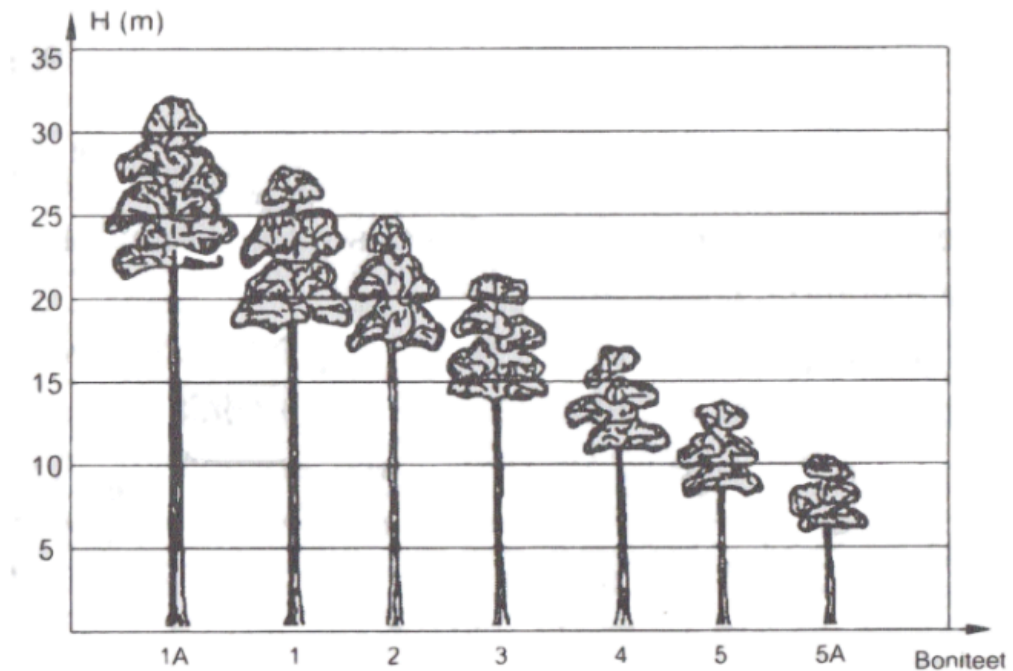
Joonis 1.4. Juurekaela lähtekõrgus ja rinnasdiameetri mõõtmine. (Allikas: Metsa hindamise metoodiline juhend 2010: 21)

Puistuelemendi vanus (A , aasta) on puistuelemendi puude keskmine vanus. Vanust hinnatakse üldjuhul järgmistel viisidel:

- noorematel okaspuudel oksakodarike loendamisel,
- aastarõngaste loendamisel kännult,
- aastarõngaste loendamine puursüdamikult.

Samas saab vanuse teada ka eelmise inventeerimise vanuseandmete või eksperdi hinnangu alusel. Inimese poolt kultiveeritud metsa vanust hakatakse arvestama istutamise või külvamise aastast.

Boniteet (lad. k. *bonitas* – headus) iseloomustab kasvukoha sobivust teatud puuliigi kasvamiseks ning on mulla headuse, väärtuse, viljakuse iseloomustaja (Astover 2006: 38). Boniteet näitab metsa kasvuvõimet, mis avaldub metsa kõrguses antud vanuses. Boniteediskaala on kokkuleppeliselt jagatud seitsmesse klassi, mida tähistatakse järgmiselt: 1A, 1, 2, 3, 4, 5, 5A. Boniteediskaala iseloomustav diagramm on toodud joonisel 1.5, kus kujutatud puud on saja-aastased männid.



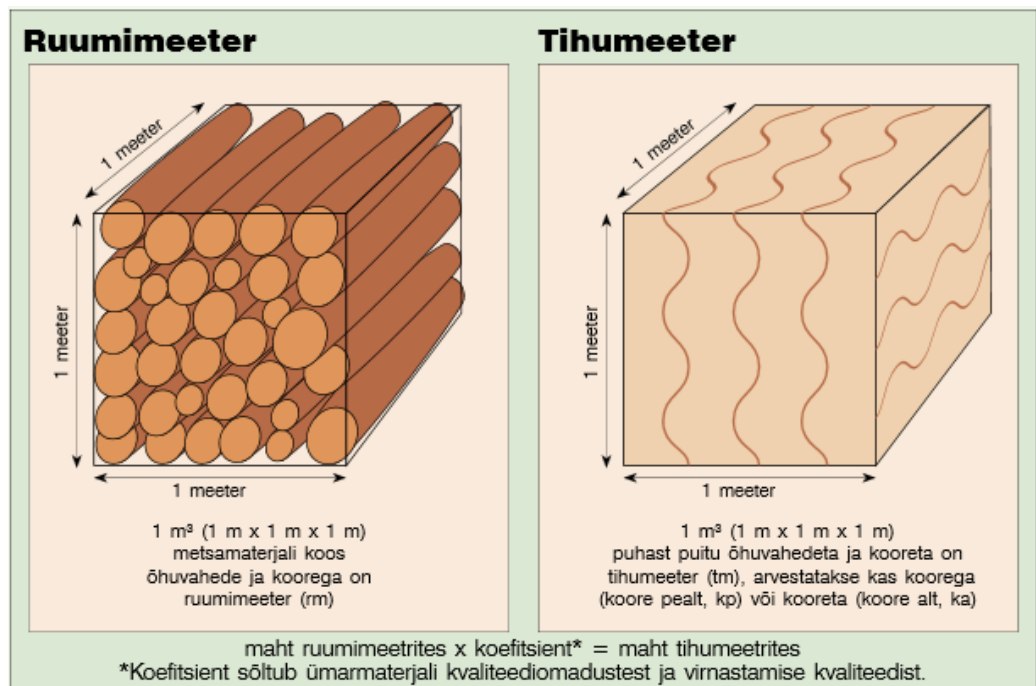
Joonis 1.5. Saja-aastaste mändide boniteediskaala diagramm. (Allikas: Keskkonnateabe Keskus)

Boniteediskaala jooniselt on näha, et 1A boniteedi metsad on parima ning 5A boniteedi metsad kõige kehvema kasvupotentsiaaliga metsad. Boniteedi hindamise sisenditeks on kõrgus ja vanus. Kusjuures samades tingimustes kasvavatel erineva puuliigi puistutel võib olla erinev boniteet. Boniteet sõltub üldjuhul mullaliigist, reljeefist ja veerežiimist.

Metsakasvukohatüüp (kkt) on mullastikult ja taimestikult ühtlane metsaala. Tihti tuletatakse selle nimetus seal kasvava enamesineva taime järgi (näiteks kasvab naadi kasvukohas palju naate, jänesekapsa kasvukohatüübis jänesekapsaid jne). Metsakasvukohatüüp hinnatakse mullastiku ja sellel kasvava taimestiku järgi.

Metsanduses kehtiva terminoloogia järgi on rinnaspindala puutüve mõttelise läbilõikekoha pindala 1,3 meetri kõrgusel juurekaelast. Puistu rinnaspindala on kõikide selles puistus kasvavate puude rinnaspindalade summa, mida väljendatakse ruutmeetrites ühe hektari kohta. Puistu täius on puistu rinnaspindala suhe samasuguse normaalpuistu rinnaspindalasse. Puistu rinnaspindala ja täius hinnatakse rinnete kaupa. Rinnaspindala mõõdetakse üldjuhul Bitterlichi lihtrelaskoobi abil. Täpsemaks rinnaspindala hindamiseks kasutatakse puistu üle- või osapinnalist kluppimist.

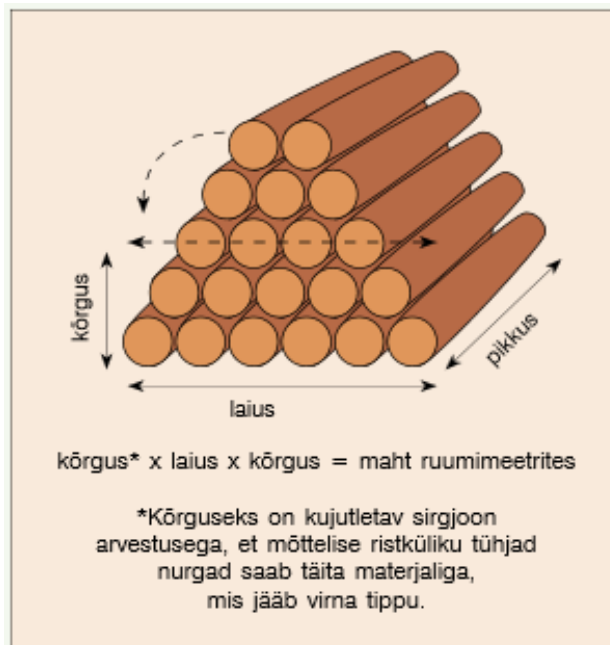
Puistu hektaritagavara (M, tm/ha; m³/ha) on kasvavate puude tüvemahtude summa hektari kohta. Puistu esimese ja teise rinde hektaritagavara arvutatakse puistuelemendi kõrguse ning täiuse või rinnaspindala või puude arvu alusel. Üksikpuude rinde hektaritagavara arvutatakse üksikpuude mahu ja arvu alusel. Tagavara mõõdetakse tihumeetrites (tm). Üks tihumeeter (vt. joonis 1.6) on üks kuupmeeter tihedat, õhuvahedeta puitu (Uus, Jänes 1998: 8).



Joonis 1.6. Ruumimeetri ja tihumeetri erinevus. (Allikas: Sinu Mets 09.2009)

Tavapraktikas korrutatakse ruumimeetrid koefitsiendiga 0,5-0,7, et saada puidu maht tihumeetrites. Virnatäiuse koefitsient sõltub peamiselt puuliigist, sortimendist ja virnastamise kvaliteedist. Virnastatud metsamaterjale (vt. joonis 1.7) mõõdetakse ka ruumimeetrites (rm).

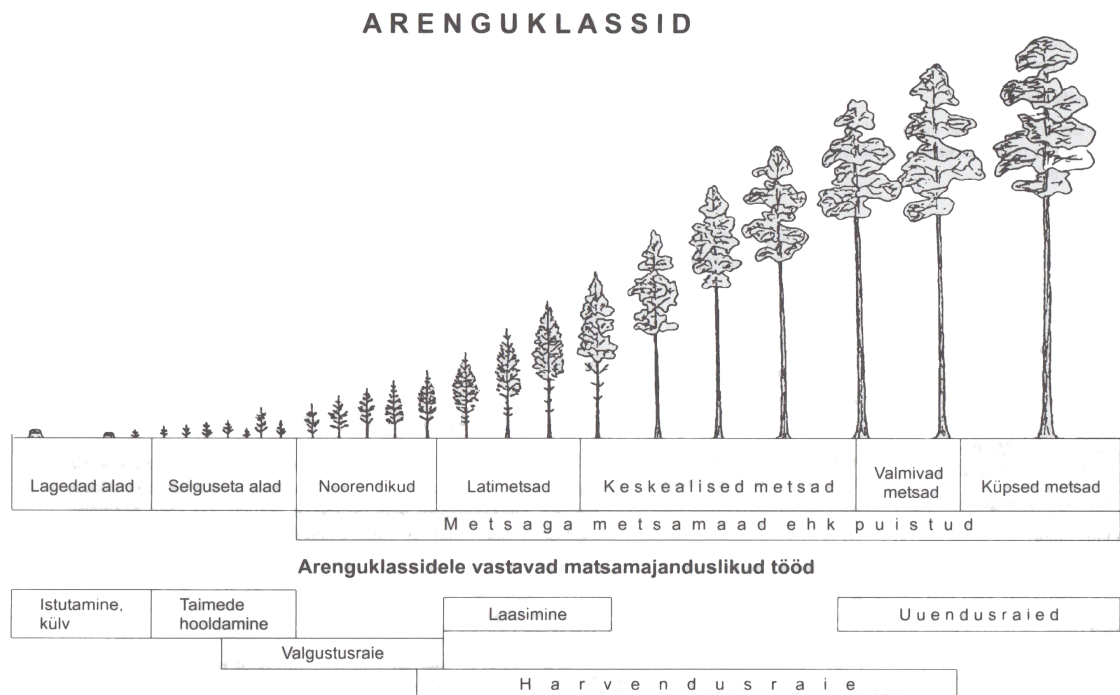
Ruumimeeter (rm) on virnastatud puidu mahuühik, mis on võrdne ühe kuupmeetri virnastatud nottide või halgude mahuga koos virnastamisel jäänud õhuvahede ja enamasti ka puukoorega (Jänes 2001: 12). Mõõtühikut ruumimeeter kasutatakse ka küttepuidu ja hakke mõõtmisel.



Joonis 1.7. Virna mõõtmine. (Allikas: Sinu Mets 09.2009)

Tagavara juurdekasv (Z , $\text{tm}/(\text{ha} \cdot \text{a})$) on kasvava metsa tagavara muutumine mingis ajavahemikus (tavaliselt aasta jooksul). Juurdekasv on takseerikirjelduses toodud tihumeetrites nii eraldise kui hektari kohta aastas. Juurdekasv sõltub peamiselt puuliigist, vanusest, boniteedist ja täiusest. Puistu esimese rinde tagavara juurdekasv arvutatakse summeerides puistuelementide tagavara juurdekasvud.

Arenguklass on metsa suhtelist vanust iseloomustav näitaja. Kui me teame mingi metsaosa keskmist vanust, teadmata selle liigilist koosseisu, siis tegelikkuses on raske hinnata selle metsaosa küpsusvanust. Kui näiteks 50-aastane männik on keskealine, siis 50-aastane haavik on saavutanud küpsusvanuse. Selle probleemi lahendamiseks on võetud kasutusele arenguklassid (vt joonis 1.8), mida on kokku seitse. Lagedaks alaks nimetatakse ala, kus puude põhirinne puudub ja kultiveeritud või looduslikult tärganud peapuuliigiks sobivad taimed puuduvad. Alates noorendiku arenguklassist loetakse mets uuenenuks.



Joonis 1.8. Metsanduses kasutatavad arenguklassid. (Allikas: Keskkonnateabe Keskus)

Küpsusvanuseks nimetatakse vanust, mille juures puistu raiumisel saadakse parim majandustulemus ajaühikus üle kogu puistu kasvamise aja (Nilson 1997). Majandustulemusena võib kasutada seejuures puidu kogust, puidu hinda, oodustatud või oodustamata kasumit vmt. (Kaimre 2002: 109). Küpsusvanuseid võib hinnata erinevate kriteeriumite alusel ning ajaliselt järjestuvad nad järgmiselt: mahuküpsus, tehniline küpsus, hinnaküpsus, kasumiküpsus, bioloogiline küpsus (Padari, Muiste 2003: 16).

Metsakategooriast tuletatakse metsa majandamise eesmärk. Eristatakse lihtsustatult kaitse- ja tulundusmetsa. Kaitsemetsad jagunevad lihtsustatult omakorda hoiumetsadeks ja erinevateks piiranguvöönditeks. Piiranguvööndiks loetakse looduskaitseaduse järgi kaitseala maa- või veeala, kus majandustegevus on lubatud, arvestades looduskaitseadusega sätestatud kitsendusi. Hoiualaks loetakse elupaikade ja kasvukohtade kaitseks määratud ala, mille säilimise tagamiseks hinnatakse kavandatavate tegevuste mõju ja keelatakse ala soodsat seisundit kahjustavad tegevused.

Metsa inventeerimisel tuleb arvestada ka metsakahjustustega. Inventeerimisel ilmnunud metsakahjustused kirjeldatakse ära metsamajandamiskavas, kus märgitakse kahjustatud puistuelement, kahjustuse põhjus, kahjustatud puude osakaal protsentides ja kahjustuse aste. Inimeste seisukohalt on metsakahjustuste tekitajateks putukad, seened, ulukid ning samuti ebasoodsad ilmastikuolud, mille tulemuseks on tormimurd ja –heide, üleujutus, lumevaalimine ning külmakahjustused.

Ulukitest on suurimaks kahjuriks põder, kes toitub metsas noorte puude võrsetest ja peamiselt lati- ja keskealiste puistute puude koorest. Peamiselt põdra poolt kahjustatud puuliikideks on mänd, haab ja kask. Samuti on probleemiks kobraste tegevus, kes oma tammide ehitamisega on peamisteks üleujutuste tekitajateks. Levinumaks seenhaiguseks on juurepess, mis esineb tavaliselt viljakamates endistele põllumaadele rajatud keskealistes ja vanemates kuusikutes. Juurepess alustab oma tööd juurekaelast, liikudes aegamisi mööda tüvesisemust kõrgemale, muutes puu tuulekartlikuks. Soovitatav on pärast lageraiet juurepessiohtlikud kuusikud uuendada järgmiseks metsapõlveks lehtpuuga (näiteks kasega).

1.3.2. Metsa majandamine

Tulundusmetsa majandamise eesmärgiks on eelkõige puidust saadava tulu maksimeerimine. Seetõttu on oluline puistute õige raieaja hindamisel lähtuda kasumi- või majanduslikust küpsusest. Metsa majandamise all mõistetakse selle sihtotstarbelist kasvatamist ja kasutamist ning samuti metsa uuendamist ja kaitset.

Metsa kasvatamise all peetakse silmas eelkõige erinevate hooldusraiete tegemist ja maaparandussüsteemide ehitamist ja korrashoidu. Metsakasvatustlike tövõtete hulka kuuluvad peamiselt valgustusraie, harvendusraie, sanitaarraie, valikraie, laasimine ja veerežiimi reguleerimine. Metsakasvatustlike tööde eesmärgiks on saada metsast raie teel metsatööstuses kasutatav toormaterjal.

Kuivendussüsteemide rajamine metsas on vajalik, et luua parem ligipääs metsadele ning ühtlasi parandavad need ka metsade kasvutingimusi. Praktikas tuleks metsa kuivendada seal, kus kuivendamine parandab inimese elu- ja töötingimusi ja puistute kasvu ning on

majanduslikult tasuv. Sageli on metsakuivenduse kõrvaleesmärgiks ka väljaveoteede rajamine. Liigvee ärajuhtimine võib oluliselt parandada metsa kasvu. Metsakasvatustlikust aspektist annavad kõige suuremat tulu madal- ja siirdesoo kasvukohatüüpide metsade kuivendamine. Samas tuleb metsamulla vee- ja toiterežiimi reguleerimisel arvestada ka keskkonnakaitse nõuetega. Metsakuivenduse efektiivsus sõltub metsa tüübist, metsa majandamise intensiivsusest ja teistest teguritest ning metsakuivendus võib end ära tasuda arvestuslikult ligikaudu 7-10 aastaga (Pikk 1997). Kui kuivendamist vajavad metsaosad läbivad mitme omaniku maid, siis on võimalik läbi ühistegevuse tehtavaid kulusi optimeerida ja metsaparandussüsteemide kasutegurit veelgi suurendada.

Laasimine on langetatud või kasvavatelt puudelt okste eemaldamine. Metsakasvatustlikust aspektist tehakse peamiselt seda viimast, kui kasvavatelt puudelt eemaldatakse alumised oksad, et saada tulevikus kvaliteetsemat oksavaba puitu. Laasitakse peamiselt latiealisi ja nooremaid keskealisi männikuid, harvem ka kuusikuid ja kaasikuid. Selleks kasutatakse tavaliselt pika lati otsas olevat käsisaagi või ka spetsiaalset teiseldatavat laasimismasinat.

Metsaraie all mõistetakse metsamaal puude ja põõsaste langetamist, nende tüvede laasimist ja järkamist ning langetatud metsamaterjali koondamist ja kokkuvedu vahelattu, kust omakorda transporditakse see edasi lisaväärtuse loomiseks saekaatrisse või mujale. Metsanduses eristatavad peamised raieliigid on järgmised:

- Uuendusraie, mille hulka kuuluvad lage- ja turberaie ning mille tulemusel on võimalik kasvatada järgmiseks raieringiks soovitud puistu.
- Hooldusraie, mille hulka kuuluvad valgustusraie, harvendusraie ning sanitaarraie.
- Valikraie, mida tehakse püsimeetsadena majandatavates puistutes üksikute puude ja väikehailude raiumisega. Valikraiet kavandatakse peamiselt hoiu- või kaitsealal.
- Raadamine on raie, mille tulemusel on võimalik maad kasutada muul otstarbel kui metsa majandamiseks.

- Kujundusraie, mida tehakse kaitstaval loodusobjektil kaitse-eesmärgi saavutamiseks vastavalt kaitsekorralduskavale, liigi kaitse ja ohjamise tegevuskavale või kaitstava looduse üksikobjekti või vääriselupaiga seisundi säilitamiseks ja parandamiseks.

Metsamajandamiskavas toodud kasvava metsa raiemahud on soovituslikud ning selle hindamisel lähtutakse erinevatest õigusaktidest, tagavara juurdekasvust, ökonoomsuse kriteeriumitest ning samuti ka metsaomaniku ettepanekutest. Metsa majandamise käigus tuleks vältida raiumisele mittekuuluvate puude vigastamist ning metsamajanduslike tööde käigus kahjustatud kraavid, sillad, truubid ja metsasihid tuleks korrastada peale raietööde lõpetamist.

Uuendusraiete hulka kuuluvad lage- ja turberaie. Uuendusraiet tehakse peamiselt küpsetes metsades, et võimaldada metsa uuendamist või luua uuenemiseks soodsad tingimused. Uuendusraied on raied, mille käigus ühe võttega või järkjärgult likvideeritakse olemasolev metsapõlv.

Lageraieks nimetatakse raielangi ülepinnalist raiet, kus ühe aasta jooksul raiutakse maha kõik puud, välja arvatud uue metsapõlve tekkimisele kaasaaitavad seemnepuud, elujõuline järelkasv ning säilikuud. Lageraie tulemusel tekib lage või selguseta ala arenguklass.

Turberaie on uuendusraie, kus olemasolev metsapõlv raiutakse korduvate raiejärgudega. Turberaiet ei tehta tavaliselt kuusikutes, kuna hõredaks raiutud vanad kuusikud on väga tundlikud tormituultele ja allesjäänud metsaosa võib hukkuda juba mõne aastaga. Eristatakse kolme liiki turberaiet:

- Aegjärgse raiega raiutakse uuendamisele kuuluvas metsas hajali paiknevaid puid. Aegjärgse raie eesmärgiks on puistutes uue metsapõlve väljakasvatamine vana metsa turbe all, kus ülepinnaliselt juba esineb antud kasvukohale sobivat elujõulist eeluendust.
- Häilraie korral raiutakse uuendamisele kuuluv mets häiludena korduvate raiejärgudena, luues nii soodsad tingimused täiendava loodusliku uuenduse tekkeks.

- Veerraie korral raiutakse uuendamisele kuuluvas metsas puud langi servast lageraie korras korduvate raiejärkudena.

Turberaie tulemusel tekib erivanuseline ja ebaühtlase täiusega mets, mida tuleb vajaduse korral täiendavalt kultiveerida. Turberaieid kavandatakse peamiselt kaitsealade piiranguvöönditesse, samuti asulate lähedusse, kus ei soovita tekitada lagedat ala.

Hooldusraie on metsamajandamise seisukohast kahtlemata üks olulisemaid tegevusi, kuivõrd raieküpsesse ikka jõudnud hooldatud metsast saab reeglina kvaliteetset tarbematerjali oluliselt rohkem, kui hooldamata metsast. Hooldusraie jaguneb valgustus-, harvendus- ja sanitaarraieks.

Valgustusraie on hooldusraie, mida tavaliselt teostatakse noorendikes. Selle raieliigi eesmärgiks on peapuuliigi valgus- ja toitetingimuste parandamine ning metsa liigilise koosseisu kujundamine. Näiteks valgustusraiega tehakse kasvuruumi kultiveeritud okaspuu taimedele, eemaldades nende lähiümbrusest kiirekasvulisemad konkureerivad pehmelehtpuud. Valgustusraiel on peamiselt vaid metsakasvatuslik eesmärk ja tulemus ning tarbe- ega küttepuitu valgustusraidest reeglina veel ei saa.

Harvendusraie on hooldusraie, mida tehakse tavaliselt lati- ja keskealistes metsades, erandjuhtudel ka hiljem. Harvendusraie eesmärgiks on muuta puistu koosseisu ja tihedust, pärast raiet kasvama jäänud puude kasvu- ja arengutingimuste parandamine, mille tulemusel hoogustub tagavara juurdekasv ning puistu väärtuse tõstmine läbi tüveomaduste paranemise. Et tagada metsanduse jätkusuutlikkus ja metsanduses heade tavade järgimine, siis harvendamisel raiutakse välja eelkõige allajäänud, vigastatud, halva tüvevormiga, haiged ja surnud puud. Samas tuleks raiuda ka täiesti terved ja elujõulised puud, mis kasvavad liigtihedalt ja pärsivad üksteise kasvu.

Eesti metsateadlane Ivar Etverk (1988) on öelnud, et ükski puistu ei vaja tegelikult hooldusraieid, neid vajab inimene, et muuta puistut omaenese huvides. Ilma inimese poolt vahelesegamata toimuks metsas iseharvenemine ning harvendusraiega ennetataksegi puude looduslikku väljalangemist ning selle raide tulemusena kasutatakse ära lähitulevikus väljalangevate puude puit. Harvendusraie tulemusena saab nii kütte-

kui ka tarbepuitu, millest enamus sobib paberipuuks. Vanemate metsade raietest saab ka palki.

„Mida varem ja tugevamalt harvendusraiet tehakse, seda enam vähendatakse puistu ülipikka tootmisprotsessi ebasoodsat mõju finantstulemusele. Maa puhastulu väärtuse (maarendi) põhimõtte kohaselt vähendatakse harvendus-raietel tootmisega seotud kapitali“ (Kaimre 2002: 94).

Sanitaarraie on hooldusraie, mida tehakse peamiselt metsa sanitaarse seisundi parandamiseks ning nakkusallikaks olevate või kahjurite paljunemist soodustavate puude kõrvaldamiseks metsast. Sanitaarraiet tehakse veel ohuallikaks mitteolevate surevate või surnud puude, kuivaladvaliste ja pöördumatult kahjustatud võraga puude, tormiheite ja –murru, juurepessikahjustusega puude ning oma ülesande juba täitnud seemnepuude raiumiseks.

Lisaks eeltoodule on metsamajandamise seisukohast oluline ka metsa uuendamine. Metsa uuendamine ja uuendusraied on omavahel tihedalt seotud, kuna metsa uuendamise eelduseks on uuendusraied, mille aktiivsus sõltub mitmetest teguritest nagu puiduturg, maksupoliitika, ilmastik, omaniku tuluvajadus jms.

Lagedate alade taasmetsastamiseks on erinevaid võimalusi. Kõige lihtsam, levinum ja odavam viis on luua sellised tingimused, et uus metsapõlv tekiks looduslikul teel. Mida väiksem ning kitsam on raiesmik, seda kergemini see uueneb. Sellele saab kaasa aidata seemnepuude jätmisega, pinnase purustamise ja kobestamisega, millega luuakse maha langenud seemnetele soodsad idanemistingimused. Seemnepuudeks tuleks jätta hea tüvevormi, kitsa võra, kiire kasvu ja hea tervisliku seisundiga puud. Lähtuvalt metsanduses kehtivatest headest tavadest, siis oleks soovitatav teha kõik raided talvisel ajal külmunud pinnasega, et vähendada pinnase sõtkumist ning allesjäävate puude juurte vigastamist.

Kui tegemist on suurema loodusliku lageda alaga, mis on sobilik metsa kasvamiseks või suurema lageraielangiga, kus looduslik uuenemine on raskendatud, siis tuleks kasutada uue metsapõlve loomiseks seemnete külvamist või puittaimede istutamist. Oluline on teha õige valik kultiveeritava puuliigi ja kultiveerimismaterjali valimisel. Arukas oleks

jälgida loodust ja teha oma järeldused eelmise metsapõlve näitel. Eesti metsades sobivad istutamiseks eelkõige kuusk, mänd, kask ja võõrpuuliikidena lehis ja ebatsuuga. Mänd ja kask sobivad ka hästi külvamiseks, kuid seda võiks teostada pigem kuivemates ning väiksema rohukasvuga kasvukohatüüpides. Kusjuures on oluline teostada maapinna ettevalmistamine istutamiseks ja puuseemnete külvamiseks. Praktikas haavikuid, sang- ja hall-lepikuid ei ole otstarbekas uuendada mõne teise puuliigiga, kuna nende puuliikide uuenemine toimub kiiresti.

Metsa uuendamisvõtte (istutamine, metsakülv, looduslik uuenemine) valik on metsaomanikule üheks suuremaks otsuseks. Olulist rolli mängib siin metsaomaniku või investori iga-aastane tuluootus ehk investeeringu diskontomäär, sest investori soov on saada arvestatud riski eest kompensatsiooni ning see ongi üheks diskontomäära kasutamise põhjuseks. Looduslikule uuenemisele kaasaaitamine ja jätkmine on uuendamisvõtetest kahtlemata odavam lahendus, kuid investeeringu seisukohast – mida madalam on investori nõutav tulunorm, seda enam on otstarbekas teostada kulukamat metsakultiveerimisvõtet, näiteks istutamist. Sellega saavutatakse tulevikus reeglina parem metsatootlikus ja kvaliteet.

Metsakultiveerimise positiivsed aspektid on järgmised:

- Võimalus valida kasvukohatüübile ja omanikule majanduslikult sobivaim puuliik.
- Saavutatakse reeglina parem kultiveeritud puuliigi tootlikus.
- Uuenemisaeg ja raiering lühenevad. Seda eriti istutamise korral, kuna kasutatakse (tavaliselt 4-aastaseid) istikuid.
- Üldkulud ühe tihumeetri kohta vähenevad, kuna puistu juurdekasv ja hektaritagavara on reeglina kultiveeritud metsadel parem.

Metsaomanik peaks arvestama ka sellega, et pärast metsauuendustöid on järgnevatel aastatel vajalik ja soovitatav teostada kultiveeritud aladel valgustusraideid, mille eesmärk on eelkõige kaitsta noori taimi lämmatava rohurinde, konkureerivate puuliikide, putukkahjurite ning haiguste eest.

1.4. Metsakinnistute turuväärtuse hindamise metoodika

Käesolevas magistritöös kasutatakse kasvava metsa väärtuse hindamisel diskonteeritud rahavoogude meetodit, et hinnata metsakinnistute turuväärtust kogumina. Selle meetodi rakendamisel hinnatakse vara kasutamisest tekkivaid rahavoogusid ning arvutatakse nende nüüdisväärtus. Pika aja jooksul muutub metsakinnistul kasvav mets nii kvantitatiivselt kui ka kvalitatiivselt, seetõttu muutub oluliselt ka kasvava metsa kui bioloogilise vara rahaline väärtus. Diskonteeritud rahavoogude meetod võimaldab hinnata erinevates arengujärgkudes metsa ning seega autori arvates peaks see meetod andma usaldusväärse tulemuse. Käesolevas magistritöös hinnatakse metsamaad ja sellel kasvava metsa väärtust võttes arvesse järgneva 100. aasta rahavood. Metsakinnistute turuväärtus kogumina leitakse Eesti Metsavaldused OÜ (EMV) näitel. Hindamisel arvestatakse metsamajanduslike tööde käigus tehtavaid kulutusi ja erinevatest raietest saadavat tulu, mis jäävad hinnatud ajavahemiku sisse.

Diskonteeritud rahavoogude meetodil metsakinnistute turuväärtuse hindamisel kogumina arvestatakse järgnevate metsamajanduslike ja muude kuludega:

- Metsa ülestöötamise kompleksteenuse (langetamine, laasimine, järkamine, sorteerimine ja kokkuvedu vahelattu) hooldus- ja uuendusraiate puhul eraldi.
- Maantee transport.
- Maapinna ettevalmistamise kulu.
- Istutamise kulu.
- Looduslikule uuenemisele kaasaaitamise / kultuuride hooldamise kulu.
- Noorendike hooldamine.
- Maamaks.
- Metsakinnistute haldamine.
- Metsamajanduslike tööde haldamine.

Käesolevas magistritöös kasutatakse metsakinnistute turuväärtuse hindamiseks järgnevaid etappe (Kaitstavat loodusobjekti... 2013):

1. Kui metsa inventeerimisest on möödunud rohkem kui üks vegetatsiooniperiood, kasvatatakse metsa andmed käesolevasse aastasse. Selleks kasutatakse lisas 5

- toodud metsa kasvatamise algoritme, mis kasvatab metsa andmeid ühe aasta kaupa ning mida tuleb kasutada seni, kuni on saavutatud käesolev aasta.
2. Seejärel kontrollitakse, kas mets on küps. Selleks võrreldakse enamuspuuliigi vanust küpsusnormatiivides toodud väärtustega. Kui mets on küps, teostatakse arvestuslik lageraie. Selleks antakse muutujale Rok (raiutavate puude osakaal) väärtuseks 1 ($Rok = 1$) ning suundutakse punkti 5 juurde. Vastasel korral suundutakse punkti 3. juurde.
 3. Seejärel kontrollitakse, kas mets vajab harvendusraiet. Selleks kasutatakse lisas 6 toodud harvendusraie hindamise ja teostamise algoritme. Kui mets ei vaja harvendusraiet, siis suundutakse punkti 4 juurde. Vastasel korral on lisas 6 arvutatud abisuurus Rok, mida kasutatakse raiemahtude hindamisel. Seejärel suundutakse punkti 5. juurde. Harvendusraiet ei teostata, kui küpsusvanuseni on jäänud 10 või vähem aastat või puistu boniteet on 5 või 5A.
 4. Kasvatatakse metsade andmeid ühe aasta võrra. Selleks kasutatakse lisas 5 toodud metsa kasvatamise algoritme. Pärast kasvatamist suundutakse uuesti punkti 2 juurde.
 5. Leitakse raidesse minevate puidusortimentide likviidsed mahud. Puidusortimentide leidmiseks kasutatakse lisas 7 toodud arvestusliku sortimenteermise metoodikat, mis omakorda kasutab lisas 8 toodud R. Ozolinši tüvemoodustaja mudelit. Seejärel leitakse raietulud, korrutades arvestuslikud sortimentide kogused sortimentide ühikuhindadega. Seejärel suundutakse punkti 6 juurde.
 6. Leitakse hooldus- või uuendusraie kulud, korrutades arvestuslikud sortimentide kogused vastava raiekuluga ning suundutakse järgmise punkti juurde.
 7. Leitakse tulude ja kulude nüüdisväärtus võttes arvesse investori oodatav tulunorm.
 8. Kui tegemist oli harvendusraiega, siis jätkatakse arvutusi ja suundutakse tagasi punkti 2. juurde. Lageraie korral suundutakse punkti 9. juurde.
 9. Leitakse metsa uuendamiskulu ja selle nüüdisväärtus. Seejärel jätkatakse metsa kasvatamist ja arvutusi ning suundutakse punkti 2 juurde.
 10. Metsa lõpliku väärtuse leidmiseks liidetakse saja aasta jooksul teostatud kõikidest raietest saadud tulude nüüdisväärtused ja lahutatakse sama perioodi

jooksul tehtud kultiveerimiskulude ning raiekulude nüüdisväärtused. Saadud väärtusest lahutatakse omakorda maha iga-aastane maamaksu kulu ning metsakinnistute haldamise ja metsamajandustööde organiseerimise hinnangulise haldamiskulu nüüdisväärtused.

11. Arvutustes kasutatakse metsakinnistu nüüdisväärtuse hindamiseks alltoodud rahavoogude diskonteerimise valemit (vt valem 4):

$$(4) \quad V = \sum_{t=1}^{100} \frac{FCF_t}{(1+r)^t},$$

kus V - metsakinnistuga seotud rahavoogude nüüdisväärtus väärtuskuupäeval;

FCF_t - metsamajandamisega seotud vabarahavoog aastal t ;

r – diskontomäär;

t – rahavoo aasta, vahemikus 1 kuni 100.

Puistute kasvu prognoosimise aluseks on puistu takseerikirjeldus, mille koostamine ja vajalikud mudelid on kirjeldatud Metsa korraldamise juhendis. Puistute kasvatamise ja sortimenteerimise meetodika on väljatöötatud Eesti Maaülikooli Metsandus- ja maaehitusinstituudis teadur Allar Padari (Padari 1999) poolt ning meetodikas kasutatud kasvumudelid on väljatöötatud Andres Kiviste poolt. Kasvumudeli aluseks Eesti Riigimetsa puistute kõrguse, diameetri ja tagavara vanuseridade diferentsmudel, mis baseeruvad ajavahemikul 1984...1993. aastal koostatud 206 metskonna takseerandmete andmebaasifailidel. Algandmestiku jaotused kasvukohatüüpide, peapuuliikide ja vanuserühmade järgi ning erindite filtreerimise meetodika on publitseeritud (Kiviste 1995). Diferentsmudeli koostamise meetodika on publitseeritud (Kiviste 1997).

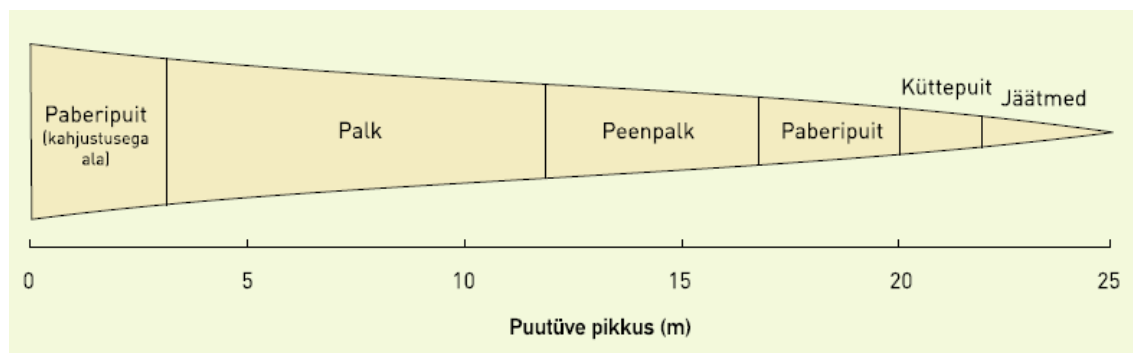
Puistu kasvumudeliteks võib nimetada valemite ja tabelite süsteeme, mille abil prognoositakse puistu takseertunnuste (kõrgus, diameeter, tagavara jne) väärtusi sõltuvalt puistu vanusest, kasvukohatingimustest ja puistu hetkeseisust. Puistu ehituse ja kasvu mudelid on metsamajandusliku tegevuse kavandamise, juhtimise ja ning hindamise aluseks, millele tuginedes on välja töötatud metsamajandamise põhilised normatiivid ja õigusaktid. Enamus metsanduslikud mudelid on lokaalsed ja sõltuvad kohalikust kliimast, mullastikust, metsanduse traditsioonidest jms ning seetõttu tuleb

enne naabermaade mudelite kasutuselevõttu kaaluda nende nn kalibreerimist vastavalt kohalikele tingimustele. (Kiviste 1999: 28)

Ümarmaterjali sortimentide ja metsa ülestöötamise kompleksteenuse ning metsauuendustööde hindadeks kasutatakse 2013. aasta Riigimetsa Majandamise Keskuse (RMK), Keskühistu Eramets (KÜ) ja EMV hindasid, mida osaliselt korrigeeritakse vastavalt lähituleviku prognoosidele või trendidele.

Tuleviku sortimendihindade leidmiseks korrigeeritakse 2013. aasta keskmisi ümarpuidu hindasid vastavalt Eesti Vabariigi Rahandusministeeriumi (RM) ja Euroopa Liidu majanduspoliitika komitee (EPC - *Economic Policy Committee*) tuleviku tarbijahinnaindeksi (THI) prognoosidega, mis on ära toodud lisas 4. Kuni 2017.aastani arvestatakse THI prognoose RM poolt avalikustatud ja 02.09.2013 valminud majandusprognoosis ja mida on RM hinnangute kohaselt pikendatud aastani 2030. Sealt edasi kasutatakse EPC poolt kuni 2060. aastani kokku lepitud, kogu ELi kohta ühtsetel alustel loodud eeldusi eelarvepoliitika pikaajalise jätkusuutlikkuse hindamiseks. Sealt edasi jätkatakse konstantse THI väärtusega, mis on võrdeline 2060. aasta väärtusega. (Rahandusministeerium 2013; European... 2011).

Kasvava metsa inventeerimisandmetest arvutatakse raidesse minevate metsaeraldiste lõikes enamlevinud puidusortimentide (palk, peenpalk, paberipuit, küttepuit) mahud, saades eraldisel kasvav likviidne metsamaterjal ehk tarbepuit. Sortimenteermisel arvestatakse puidu läbimõõduks ümarmaterjali nn peenemat otsa ehk sortimendi kooreta ladvaotsa. Summeerides eraldiste sortimentide mahud, saadakse kogu kinnistul kasvav tarbepuit. Raiejäätmete mahtu, millest on võimalik valmistada hakkepuitu, ei arvutata ega arvestata, kuna puuduvad vastavad mudelid ning tihtilugu jäetakse need erinevatel põhjustel hoopiski metsa. Raiejäätmete hulka arvestatakse koor, sortimentide ettenähtud ülemõõdud ja sortimentidest ülejäävad oksad ja tüve ladvaosa. Metsainventeerimise andmetes kirjeldatud puidukahjustuste korral arvestatakse kahjustatud puiduosa madalamasse sortimendiklassi (näiteks palk paberipuiduks, paberipuit küttepuiduks). Kahjustatud puutüve lihtsustatud jagunemine puidusortimentideks on ära toodud joonisel 1.9.



Joonis 1.9. Kahjustatud puutüve jagunemine puidusortimentideks. (Allikas: Jänes, Padar 2004)

Metsauuendustööde kuluhindadeks võetakse aluseks EMV metsauuendustööde statistilised keskmised kolme viimase aasta kulud hektari kohta, millest arvestatakse maha esimese 10 aasta jooksul SA Erametsakeskuse kui ka Põllumajanduse Registrate ja Informatsiooni Ameti (PRIA) vahendusel taotletavad nii Euroopa Liidu (EL) kui siseriiklikke metsandustoetused. Subsiidiumite kasutamist arvutustes piiratakse, kuna pole täpselt teada nende saamine kaugemas tulevikus.

Kuna metsakinnistute koosseisu ei kuulu ainult metsamaa, siis hinnatakse ka teised kinnistu hulka kuuluvad maa liigid, näiteks haritav maa ja muu maa. Haritava ja loodusliku rohumaa turuväärtus võrdsustatakse Maa-ameti tehingute andmebaasis kajastuva Eesti keskmise haritava maa hinnaga 2013. aastal. Muu maa turuväärtus võrdsustatakse arvutustes EMV metsakõlviku eraldiste kaupa väljatoodav metsa kasvukohatüübile vastava maa aritmeetilise keskmise hinnaga.

EMV kinnistute turuväärtuse hindamisel kogumina arvutatakse eraldi nii maa kui ka kasvava metsa nüüdisväärtus ning saadud tulemused summeeritakse.

Lisaks viiakse läbi sensitiivsusanalüüs, et hinnata olulisemate sisendparameetrite, nagu diskontomäära, metsamaterjali müügitulu ja raiekulu varieeruvuse mõju metsakinnistute turuväärtusele.

Kuna kasutatakse keskmisi üarmaterjali sortimentide ja metsaülestöötamise ning metsauuendustööde hindasid, siis saadakse ettevõtte kinnistute hinnanguline

turuväärtus. Metsamajandamise ohuks on ka sõltuvus sessoonsusest ja üldse ilmast, millest sõltub metsaressursi kättesaadavus ja kvaliteet.

2. METSAKINNISTUTE TURUVÄÄRTUSE HINDAMINE KOGUMINA EESTI METSAVALDUSED OÜ NÄITEL

2.1. Metsa- ja puidusektori turuülevaade

Eestis levinumad puuliigid on mänd, kuusk, kask, haab, sanglepp ja hall lepp. Vähem levinud on saar, tamm ja lehis. Ülejäänud puuliigid on metsade koosseisus harvaesinevad. Puuliike tähistatakse metsamajandamiskavas kahetäheliste lühenditega, mis on ära toodud lisas 1. Peapuuliigiks nimetatakse puuliiki, mille kasvatamisele on majandustegevus suunatud.

Keskkonna stabiilse seisundi ja metsa mitmekülgse kasutamise tagamiseks peaks riigimetsamaa pindala moodustama vähemalt 20% Eesti Vabariigi maismaa pindalast. Suhteliselt väikesepindalalise ja mitmetel põhjustel väheaktiivselt majandatud erametsaomandi taustal täidab riigimets eelkõige puiduturu erapooletu tasakaalustaja, metsalooduse kaitsja ja igaüheõiguse pakkuja funktsiooni. Puiduturu ühtlane varustamine toormega on osutunud strateegiliselt väga põhjendatuks ümarmaterjali impordi seiskumisel ning madalate müügiimahtude korral erametsadest. Looduskaitse ja puhkemajanduse korraldamine on suunatud avaliku huvi rahuldamisele ja seda on kõige põhjendatum teha riigile kuuluvas metsas. (Arengukava... 2010: 17) Erametsaomanikele kuulub Eestis 44% metsamaast, sealhulgas füüsilistele isikutele 34%. Riigimetsa Majandamise Keskuse majandada on 37% metsamaid. (Arengukava... 2010: 25) Kui riigimetsad on peaaegu täielikult inventeeritud, siis MAK 2020 kohaselt on ligikaudu 25-30% erametsadest erinevatel põhjustel inventeerimata või on andmed vanemad kui kümme aastat.

Eesti metsatööstusel on pikaajalised traditsioonid. Juba 19. sajandil ehitati esimesed saeveskid, mööblivabrikud jt tehased. Nõukogude Liidu perioodil oli Eesti metsade kasutusaktiivsus madal ning investeeringud puidutööstusesse teisejärgulised. Alates 1990. aastate erastamisest on saanud Eesti metsandussektor uue hingamise. Tänapäeval on puidukaubandusel Eesti majanduses täita kandev roll.

Eesti suuremateks tööstusharudeks on toiduaine- ja puidutööstus. Viimase kümne aastaga on teistest harudest kiiremini arenenud elektri- ja elektroonikaseadmete tootmine, metallitööstus, keemiatööstus ning puidutööstus. Oluline osa toodangust eksporditakse. Tabelis 2.1 on toodud ära puidutööstuse peamised tootmismahud.

Tabel 2.1. Metsa-, puit-, tselluloos- ja pabertoodete tootmine aastatel 2007-2012.

Toode	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Saematerjal, tuhat m ³	1554,7	1132,9	1127,7	1448,8	1503,5	1490,6
Liimitud vineer, tuhat m ³	35,5	★	21,8	39,1	42,5	46
Puitkiudplaadid, miljon m ²	5,9	5,5	2,7	3,6	8,1	7,8
Puitlaastplaadid, tuhat m ³	275,4	251	133,5	204,3	206,9	157,1
Liimpuit, tuhat m ³	240,5	183,3	220,9	289,3	329,1	287,2
Tselluloos, tuhat t	64	61,6	60,5	72,8	70,6	74,4
Puitmass, tuhat t	121,2	138,6	138,6	148	150,8	158,4
Paber, tuhat t	61,7	60,5	57,9	69,5	67,6	72,1
Papp, tuhat t	10,4	7,9	3,9	6,6	6,4	8,7
Paberist, papist pakketaara, tuhat t	36,4	32,9	35,1	31	32,5	35,2
♦ Paberist kantselearbed, miljon €	28,6	20,1	18,6	17,8	17,7	18,8

Allikas: Statistikaamet (★ Andmete avaldamist ei võimalda andmekaitse põhimõte.

♦ Müügihinnas ilma käibe- ja aktsiisimaksuta).

Eelnevas tabelis on näha peamised metsatööstuse tootmisartiklid ja mahud ning tänapäeva Eesti metsatööstuses on esindatud peaaegu kõik selle majandusharud. Puidutööstus on Eestis muutunud järjest laiahaardelisemaks ning üha rohkem toorpuitu suudetakse väärindada kodumaal. Alates 2010. aastast on puidutööstuse tootmismahud kasvanud ning ligi 65% toodangust eksporditakse (Heinlo *et al.* 2013: 290). Eesti metsatööstuse tugevaima osa moodustab peamiselt Eesti metsadest saadava toormaterjali kasutatav saetööstus (näiteks Imavere-, Viiratsi-, Toftan'i saeveski jt), mille ettevõtetel on olemas endal kõik vajalikud seadmed või tehakse tihedalt koostööd liimpuit-, immutus- ja hõõveldamistehastega. Samuti on meil arenenud ka uste, akende ja mööbli tootmine. Eestis toodetakse ka puitlaastplaate (näiteks Repo Vabrikud AS) ja puitplaate ning vineeri (näiteks UPM Kymmene Otepää AS). Tänu suurtele tootmismahudele on suured ka saepuru ja hõõvlilaastu kogused, mida saavad kasutada toormena puitpelletite ja briketi tootjad. Üks suurimaid selles valdkonnas on 2003. aastal tegevust alustanud AS Graanul Invest, mis on bioenergeetika arendamisega ja taastuvenergia tootmisega tegelev ettevõtte, mille maksimaalne tootmisvõimsus kõikide,

ka Lätis ja Leedus asuvate tehaste peale kokku on aastas 820 000 tonni pelleteid ning suur osa toodangust läheb ekspordiks. AS Graanul Invest kodulehe andmetel on nad pelletite tootmismahult Baltikumi suurim ning Euroopas teisel kohal olev ettevõtte. Paberitööstus on pikkade traditsioonidega tööstusharu, kuid tselluloosi- ja paberitööstusel on veel kasvuruumi, kuna tootmismahud on suhteliselt väikesed. Selle tööstusharu silmapaistvamaks näiteks on haavapuitmassi tehas AS Estonian Cell, mis alustas tootmist 2006. aastal ning tarbib aastas nende kodulehe andmetel ligikaudu 0,38 miljonit m³ haavapuitu ning toodang läheb valdavalt ekspordiks.

Ligikaudu pool Eesti maismaa pindalast moodustab metsamaa, millega oleme metsasuselt Euroopas esirinnas. 2012. aasta seisuga kasvab Eestis mets üle 2,2 miljonil hektaril ja metsade puidutagavara on 468 miljonit tihumeetrit (vt. tabel 2.2). 2013.a. Eesti statistika aastaraamatu kohaselt on levinuimad puistud männikud (33,2% puistute kogupindalast), kaasikud (31,8%), kuusikud (16,2%) ja hall-lepikud (8,4%).

Tabel 2.2. Metsavaru Riikliku Metsainventariseerimise (SMI) hinnangul aastatel 2006-2012.

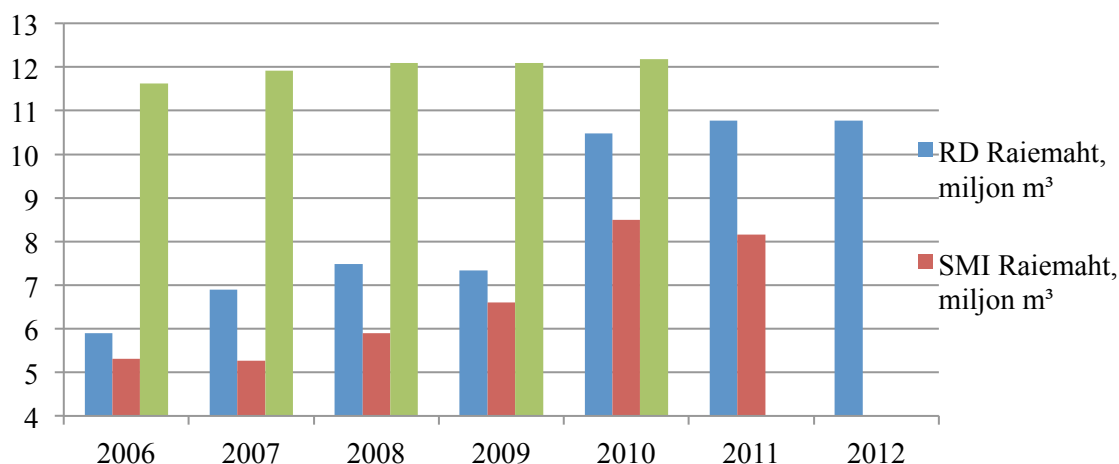
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Metsamaa pindala, tuhat ha	2252	2213	2197	2205	2212	2222	2234
Puistute pindala, tuhat ha	2113	2079	2063	2074	2086	2097	2107
Puistute üldvaru, miljon m ³	450	449	440	452	456	466	468
Puistute keskmine hektarivaru, m ³ /ha	213	216	213	218	219	222	222
Puistute varu juurdekasv enamuspüüliigiti aastas, m ³ /ha	5,5	5,7	5,9	5,8	5,8	5,9	5,9
Territooriumi metsasus, %	48,4	47,6	47,2	47,5	47,7	48	48,2

Allikas: Statistikaamet, SMI.

Üldiselt võib öelda, et viimaste aastate jooksul ei ole metsamaa pindala oluliselt muutunud. Eestis tundub olema tendents, et okaspuumetsade osakaal väheneb tänu lehtpuupuistute looduslikule uuenemisele. Peamine põhjus on selles, et toimub aktiivne raieküpsede kuusikute raie, kuid uue metsapõlve istutamisele pööratakse vähem tähelepanu ning endised okaspuidu langid uuenevad looduslikult lehtpuuga.

Metsanduses peetakse üheks olulisemaks metsamajanduse jätkusuutlikkuse hindamise näitajaks raiemahu osatähtsust puidu aastases juurdekasvus. Viimastel aastatel on kestnud olukord, kus metsa iga-aastane juurdekasv ületab metsaraiet. Selline olukord

viitab sellel, et me võiksime kasutada oma puiduvaru aktiivsemalt. Samas tuleb olla ettevaatlik, et kui raiemaht on pikema aja jooksul suurem juurdekasvust, siis võib see ohtu seada tulevikus metsasektori toorainega varustamise jätkusuutlikkuse. Seega tuleks leida optimaalne raiemaht. Joonisel 2.1 on ära toodud Eesti raiemahud 2006-2012. aastal.



Joonis 2.1. Raiaemaht Eestis aastatel 2006-2012. (Allikas: Statistikaamet, Keskkonnateabe Keskus.)

Raiedokumentide (RD) koondandmetel (Riigimetsa Majandamise Keskuse (RMK) tegelik raiemaht ning erametsaomanike ja teiste valdajate metsateatiste ehk kavandatud raiete andmed) kasvas raiemaht majanduslanguse järel 2010 kuni 2012. aastal oluliselt, ületades raiedokumentide andmetel 10 miljoni m³ piiri, kuid jääb ikkagi 2010. aastal aastase juurdekasvuga võrreldes 14% väiksemaks. Statistilise metsainventeerimise (SMI) koondandmetel oli 2010. aasta raiemaht 8,5 miljonit m³ ja 2011. aastal 8,2 miljonit m³. Võrreldes 2010. aastaid, siis SMI andmetel oli raiemaht sama aasta juurdekasvuga võrreldes 30,3% väiksem. Metsaomanik esitab Keskkonnaametile metsateatise planeeritavate raiete kohta, seega metsateatistelt summeeritud raiemahud ei näita tegelikku teostatud raiemahtu. Seega võime oletada, et tegelik raiemaht on kusagil nende kahe hinnangu vahel ning optimaalne raiemaht võiks olla võrreldes iga-aastase juurdekasvuga ligikaudu neljandiku võrra suurem.

Keskkonnateabe Keskuse hinnangul võis metsade aktiivsemat majandamist mõjutavateks teguriteks olla nii ekspordi suurenunud nõudlus, metsamaterjalide hinna

järjepidev tõus (kuni 2011. aasta teise pooleni), raietegevuseks soodsamad (kuigi lumerohked) talved kui ka aktiivne reformimata maade müük, mida viis läbi Maa-amet.

Eesti metsi iseloomustab tänapäeval suhteliselt suur küpsete puistute osatähtsus, mis võimaldaks metsa rohkem raiuda. Lisaks küpsete puistute olemasolule mõjutab metsade kasutust veel üldine valitsev turunõudlus erinevate sortimentide järele nii puidutööstuses kui ka energiatootmises, kehtiv maksupoliitika, erametsaomanikele antavad toetused ning teised tegurid.

Metsaomanike tagasihoidlikku raiehuvi on mõjutanud ka valitsuse otsus keelata alates 2012. aastast erimärgistatud kütuse kasutamine metsatööl. Antud otsus on halvendanud meie metsaomanike konkurentsivõimet võrreldes naaberriikidega, suurendades ülestöötamise kulusid ja pigem vähendab metsaomaniku tulu.

MAK 2020 kohaselt võiks jätkusuutlik raiemaht Eesti metsades olla 12-15 miljonit tihumeetrit aastas, mis hinnanguliselt on ka Eesti metsade aasatseks juurdekasvuks. Kui majandada metsi juurdekasvu piires, siis tagab see ühiskonnale jätkusuutliku tulu, säilitades seejuures metsa võime pakkuda nii majanduslikke, sotsiaalseid, keskkonnavalaseid kui kultuurilisi hüvesid. Alljärgnevas tabelis 2.3 on toodud ära MAK 2020 hinnagul optimaalne uuendus- ja harvendusraiate maht puuliigiti mõõduka stsenaariumi korral. Et veelgi paremini kasutada traditsiooniliste metsatööstusharude potentsiaali, tuleks suurendada raiemahtu.

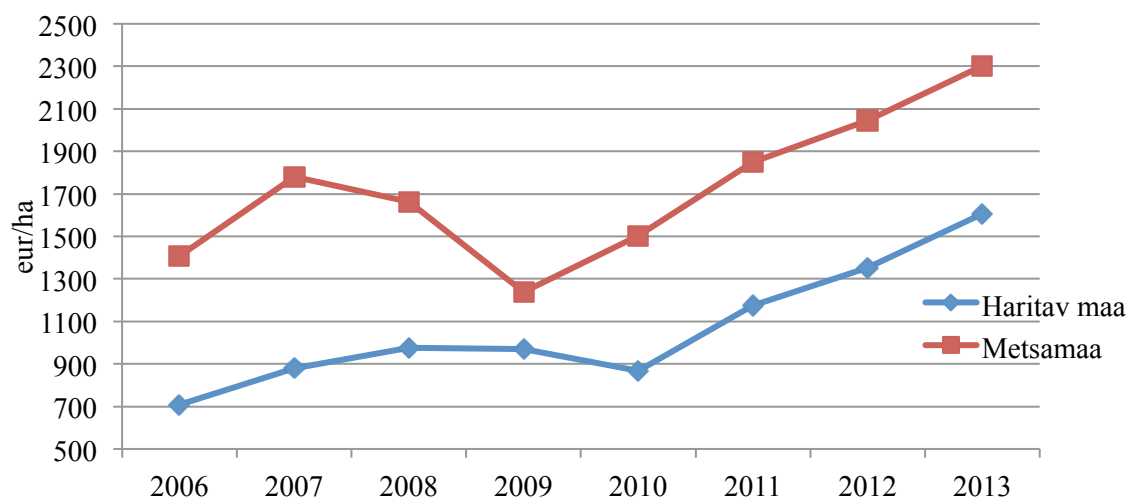
Tabel 2.3. Optimaalne uuendus- ja harvendusraiate maht ning juurdekasv SMI 2010. aasta hinnangul.

Puuliik	Optimaalne kasutus (tuhat m ³)	Maksimaalne kasutus (tuhat m ³)	Juurdekasv (tuhat m ³)
Harilik mänd	4101	4922	3590
Harilik kuusk	2327	2934	2758
Aru- ja sookask	3094	3111	3203
Harilik haab	1285	2146	746
Sanglepp	468	632	342
Hall lepp	1395	2081	1351
Teised puuliigid	Andmed puuduvad	Andmed puuduvad	186
KOKKU	12670	15826	12175
sellest okaspuu	6428	7856	6348
sellest lehtpuu	6242	7970	5827

Allikas: Arengukava... 2010; Keskkonnateabe keskus.

„Uuendusraiete ja metsakahjustuste järel on metsa kasvatamisel tähtis osa uue metsapõlve rajamisel. 2012. aastal istutati riigimetsas ja plaaniti erametsas metsateatiste alusel istutada kokku 8957 hektarit ja külvata 1242 hektarit metsa ehk kokku 10 199 hektarit. Metsa looduslikule uuenemisele kaasaaitamiseks tehti töid 1304 hektaril. Suurenenud on ka noore metsa hooldamise mahud: 2009. aastal tehti riigimetsas ja kavandati erametsas valgustusraieid kokku 22 251 hektaril, 2012. aastal 33 192 hektaril.“ (Heinlo *et al.* 2013:281)

Maa-ameti tehingute andmebaasi haritava maa ja metsamaa tehingute hinnastatistika aastatel 2006-2013 on toodud lisas 11. Maa-ameti andmebaasi analüüsis kasutatakse vähemalt 2 ha üldpindalaga maatulundusmaa sihtotstarbega hoonestamata kinnistuid, kus põhikõlviku (haritav maa või metsamaa) kõrval oli teisi kõlvikuid alla 10%. Haritava maa ja metsamaa tehingute keskmine hektari hind Eestis aastatel 2006-2013 on toodud joonisel 2.2.

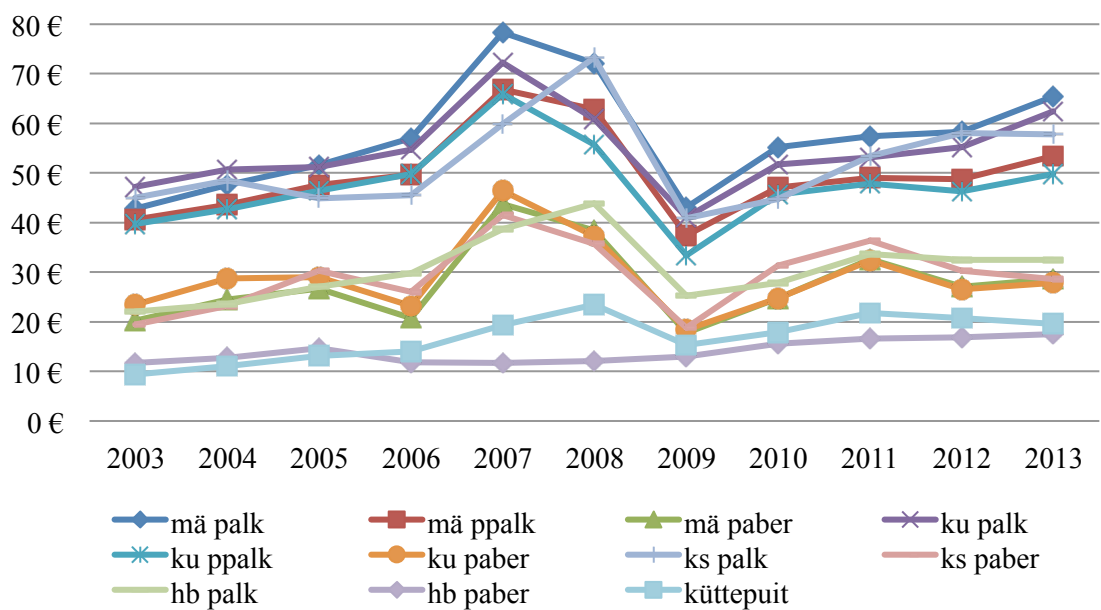


Joonis 2.2. Haritava maa ja metsamaa tehingute keskmine hektari hind Eestis aastatel 2006-2013. (Allikas: Maa-amet, tehingute andmebaas); autori koostatud.

Eelnevalt jooniselt on selgelt näha, et majanduslangus mõjutas selgelt ka metsamaa tehingute keskmist hektari hinda, kuna tänu peamiselt ehitusturu langusele vähenes metsamaterjali järeltöötajate nõudlus ka toorme järele. Haritava maa tehingute keskmisele hektari hinnale oli majanduslanguse mõju väiksem. Tuginedes Maa-ameti statistikale on haritava maa tehingute keskmine hind aastatel 2006-2013 kasvanud

ligikaudu 127,1%, samas kui metsamaa tehingute puhul on keskmine hind tõusnud ligikaudu 63,6%.

Eestis avaldab Riigimetsa Majandamise Keskus (RMK) igakuiselt oma kodulehel metsamaterjali sortimentide keskmised vahelaohinnad (vt. joonis 2.3). Vahelaoks nimetatakse kokkuveetud metsamaterjali laoplatsi, mis on metsaveoauto transpordiks ligipääsetav. RMK hinnastatistika on piisavalt pikaajaline (alates aastast 1998) ja usaldusväärne.



Joonis 2.3. RMK sortimentide kaalutud keskmised hinnad. (Allikas: RMK; autori koostatud)

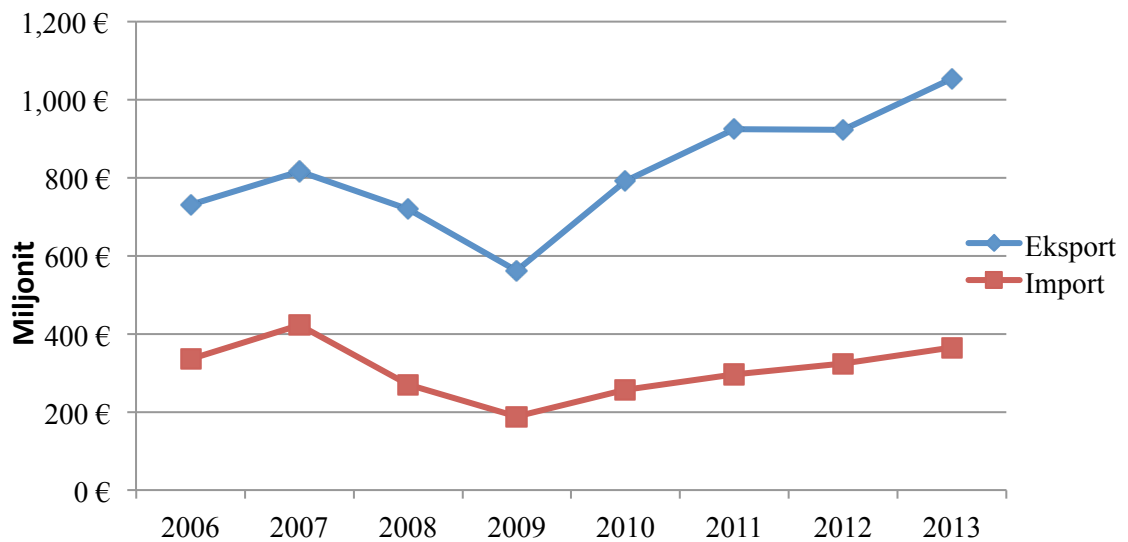
Üldjoontes võib öelda, et 2013. aasta kaalutud keskmised sortimendihinnad kulgevad mööda ajaloolist lineaarset tõusutrendi. Pisut madalam on vaid paberipuu hind, mille nõudlus on hetkel ka madalam kui pakkumine. Üldjoontes võib ka öelda, et materjali hinnatõus on aja jooksul olnud samas suurusjärgus tarbijahinnaindeksiga.

Metsamajandusele on omane pikk tootmisperiood ning diskontomäära valik mõjutab suuresti metsakinnistute väärtust. Riigimetsas kasutatakse „Riigi raamatupidamise üldeeskirja“ § 48 lõikes 9 esitatud pikaajaliste intressi mittekindvate kohustuste diskontomäärana 6% aastas. Looduskaitseaduse §20 lõike 3 alusel Eesti Vabariigi

Valitsuse 8. juuli 2004. a määrusele nr 242 alusel kasutatakse diskontomääraks kehtiv EURIBOR+1%. Erasektoris puudub ühene diskontomäär kasutamise suurus, sest see sõltub suuresti iga investori tuluootusest ja riskiprofiilist.

Tänu Eesti metsatööstuse väiksusele ja tihedalt seotusele Euroopaga (eriti Skandinaaviaga), mõjutas majanduslangus ka meid. Eeskätt mõjutas see puidu ja puittoodete turgu. Mitmed põhjamaade metsatööstused tõmbasid koomale oma tootmisi. Suuremad muutused toimusid tselluloosi-, paberi- ja vineeritehastes, kus mõningates peatati tootmine üldse. Tänu langusele ehitusturul vähenesid tootmismahud ka saetööstustes üle Euroopa.

Vaadates Eesti peamisi puidu ja puittoodete väliskaubanduspartnereid, siis lähinaabrid Soome (osakaal aastatel 2006-2013 keskmiselt 18,8%) ja Rootsi (osakaal aastatel 2006-2013 keskmiselt 17,9%) on läbi aastate olnud ekspordis esikohal (vt. lisa 9). Välismajanduse seisukohalt oli periood 2006-2013 huvitav aeg. Perioodi algusaega jääb majandusbuumi lõpp, kus olid kõrged nii nõudlus kui ka hinnad. Puidutoorme ja -toodangu nõudluse vähenemine nii siseturul kui ka eksportturgudel algas juba 2007. aasta lõpus. Kuigi puidutööstuse ettevõtete (kaubajaotus 44) eksport suurenes 2007. aastal (816 miljonit eurot) võrreldes 2006. aastaga (731 miljonit eurot) 11,7%, siis toetas seda rohkem puidu hinnatõus, mitte aga mahtude suurenemine. Üheks oluliseks metsamaterjali ja puittoodete nõudluse vähendajaks oli tugev langus ehitusturul. Samuti vähenes oluliselt puidu ja puittoodete nõudlus välisturgudel aastatel 2007-2009 ning sellega kaasnes ka eriti ümarpuidu hinnalangus. Puidutööstuse ettevõtete (kaubajaotus 44) eksport vähenes sellel perioodil kõige enam 2009. aastal (561 miljonit eurot) võrreldes 2008. aastaga (718 miljonit eurot) ligikaudu 21,9%. Samas suurenes puidugrupi eksport 2010. aastal (792 miljonit eurot) võrreldes 2009. aastaga 41,1% ning tänaseni on eksport olnud tõusutrendil (vt. joonis 2.4), millele on aidanud kaasa nõudluse ja hindade kasv.



Joonis 2.4. Puit ja puittoodete ning puidusöe eksport ja import Eestis aastatel 2006-2013. (Allikas: Statistikaamet)

Kuigi puidutööstuse ettevõtete (kaubajaotus 44) import (vt. joonis 2.4 ja lisa 10) suurenes 2007. aastal (422 miljonit eurot) võrreldes 2006. aastaga (335 miljonit eurot) 25,9%, siis majanduslanguse ajal 2008. aastal (269 miljonit eurot) ja 2009. aastal (188 miljonit eurot) pöördus import langusesse, vastavalt 36,2% ja 30,0%. Samas on puidugrupi import taastunud 2010. aastast (256 miljonit eurot) ning tõusnud peaaegu majanduslanguse eelse aja tasemele 2013. aasta (364 miljonit eurot) seisuga.

Eesti metsatööstuse toodete väliskaubandus liigub selles suunas, et kasvab suurema lisandväärtusega toodete osakaal ekspordis ning teiselt poolt kasvab tooraine import, seda eelkõige saepalgi ja saematerjali arvelt. Viimane sõltub suuresti saepalgi kättesaadavusest ning naaberriikide tollipoliitikast. Jälgides Eesti peamisi puidu ja puittoodete impordi väliskaubanduspartnereid, siis lähinaabrid Venemaa ja Läti on läbi aastate olnud esikohal (vt. lisa 10). Puidu ja puittoodete (kaubagrupp 44) suurima importijana on Venemaa jätkuvalt säilitanud oma esikoha (111,9 miljonit eurot). Kuid võrreldes buumiajaga, kui import Venemaalt moodustas puidu ja puittoodete koguimpordist üle poole (2007.a. 53,3%), siis 2013. aastal moodustas import Venemaalt ainult 30,7%, ületades vaid 6,4 protsendipunktiga importi Lätist (24,3%).

Suurimad töötlemata ümarpuidu impordi ja ekspordi sihtriigid aastatel 2006–2012 on toodud tabelis 2.4. Vaadeldaval perioodil on töötlemata ümarpuidu eksport

kasvanud ligikaudu 48,9%, moodustades 2012. aastal ligikaudu 2393,1 tuhat m³. Antud perioodi jääb ka majanduslangus, kui 2009. aastal oli töötlemata ümarpuidu eksport vaid 1081,1 tuhat m³ ehk üle kahe korra väiksem kui see oli 2012. aastal. Vaadates Eesti peamisi töötlemata ümarpuidu väliskaubanduspartnereid, siis lähinaabrid Rootsi (osakaal aastatel 2006-2012 keskmiselt 48,1%) ja Soome (osakaal aastatel 2006-2012 keskmiselt 38,9%) on läbi aastate olnud ekspordis esikohal. Viimastel aastatel on Saksamaa osatähtsus kasvanud ning 2012. aastal oli Saksamaa osakaal kogu töötlemata ümarpuidu ekspordist juba 13,5 %, olles Rootsi (43,8%) ja Soome (36,9%) järel kolmandal kohal.

Tabel 2.4. Suurimad töötlemata ümarpuidu (kaubajaotus 4403) ekspordi ja impordi sihtriigid aastatel 2006–2012.

Riik	Eksport (1000 m ³)						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Rootsi	670	764,5	851,7	556,5	1109,2	1214,4	1047,5
Soome	679,6	591,1	595,1	451,2	836,6	987,5	883,6
Saksamaa	29,4	4,1	1,5	7,6	100,9	216,4	324
Norra	212,9	114	10,8	55,3	158,4	136,3	58,6
Läti	8,1	0,8	6,2	7,7	38,2	35,9	53,5
Hiina	0	0	0	0	0,4	15,1	18,3
Teised riigid	6,8	29,3	4,3	2,8	7,6	11,9	7,6
Kokku	1606,8	1503,8	1469,6	1081,1	2251,3	2617,5	2393,1
Riik	Import (1000 m ³)						
Läti	102,7	75,4	205,1	207,7	249,2	317,4	294,2
Leedu	0,7	16,9	72,5	13,1	4,6	2,6	7,9
Soome	0,9	22	7,7	0,6	3,1	5,1	5,4
Venemaa	1660,3	1188,4	147,5	24	11,4	6,4	3,6
Ukraina	3,6	6,4	67,9	13,7	28,5	4,7	3,2
Poola	1,3	2	1,2	1,2	1,2	2,9	1,5
Teised riigid	39,9	112,3	62,4	5,8	4,2	0,6	1,3
Kokku	1809,4	1423,4	564,3	266,1	302,2	339,7	317,1

Allikas: (Statistikaamet, Keskkonnateabe Keskus).

Töötlemata ümarpuidu import Venemaalt Eestisse on sisuliselt katkenud. Kui veel 2007. aastal oli Eestisse imporditava töötlemata ümarpuidu osakaal Venemaalt 83,5% ehk 1188,4 tuhat m³, siis 2012. aastaks oli see langenud 1,1%-le ehk 3,6 tuhande m³-ni, peamiseks põhjusteks olid tõkestatud raudtee- ja maanteetransport ning Venemaa

kehtestatud eksporditollid ümarpuidule. Seega suurendati töötlemata ümarpuidu importi Lätist, et leevendada Eestis kohaliku toormevajaduse nappust. 2012. aastal moodustas kogu töötlemata ümarpuidu import Lätist juba 92,8 % ehk 294,2 tuhat m³. Lätis on raie mahu stabiilsusele kaasa aidanud ka 2004. aastal vastu võetud seadusemuudatus, mis vabastas metsatehingud tulumaksust. Ka Soome jõustas kodumaise raie aktiveerimiseks metsamüügitulude 50%-lise maksusoodustuse alates 2008. aasta 1. aprillist (Aastaraamat... 2010: 65).

Rahvusvahelises puidukaubanduses on muutunud puidu päritolu tõendamine üha olulisemaks. Mõningad puittooted omavad ainult siis müügiturgu, kui nende valmistamiseks kasutatud puit on sertifitseeritud. Tagamaks Eesti ümarpuidule ja sellest valmistatud puittoodetele müügivõimalusi erinevatel turgudel, siis on vaja mõelda ka sertifitseerimiste peale. FSC® ja PEFC sertifikaadid on laialt tunnustatud ülemaailmsed säästliku metsamajandamise hindamise süsteemid, milles sätestatud nõuetele vastamine annab kinnitust sellest, et metsaomanik majandab oma metsa keskkonnasõbralikul, sotsiaalselt õiglasel ja majanduslikult elujõulisel viisil. Puidukaubanduses on võimalik saada selliseid metsanduse sertifikaati omistatud puidule pisut kõrgemat hinda ning teinekord on see ka heaks visiitkaardiks.

2.1.1. Metsamajandamist reguleeriv seadusandlus

Erinevad õigusaktid ja määrused metsanduses on vajalikud eelkõige, et sätestada metsavarude hindamise inventeerimismetoodika ning metsa raie, metsa uuendamise ja metsakaitse põhinõuded, et tagada metsade jätkusuutlikkus.

Metsamaa Eestis kehtiva metsaseaduse tähenduses on maa, mis vastab vähemalt ühele järgmistest nõuetest:

- metsamaa kõlvikuna kantud maakatastrisse;
- maatükk pindalaga vähemalt 0,1 hektarit, millel kasvavad puittaimed kõrgusega vähemalt 1,3 meetrit ja puuvõrade liitusega vähemalt 30 protsenti.

Vastavalt kehtivale metsaseadusele on kehtivad inventeerimisandmed kohustuslikud uuendus-, hooldus- ja valikraie teostamiseks, juhul kui kinnisasja metsamaa pindala on suurem kui kaks hektarit. Samas füüsilisele isikule tekib antud kohustus üle viie hektari metsamaa korral. Metsa inventeerimisandmed kehtivad kümme aastat alates nende kandmisest metsaressursi arvestuse riiklikusse registrisse, samas ei tohi need andmed olla kandmise hetkel vanemad kui üks aasta.

Kõiki metsamajanduslikke töid planeeritakse, lähtudes kehtivatest õigusaktidest ja määrustest. Metsa korraldatakse metsa korraldamise juhendi alusel, mis sätestab metsa kaardistamise tingimused, metsa inventeerimise eesmärgid ja meetodika, metsa majandamise viiside ja võtete kavandamise nõuded, metsa raiemahu arvestamise meetodika ja metsamajandamiskava koostamisele esitatavad nõuded. Metsa majandamise eeskiri sätestab metsa raie, metsa uuendamise ja metsakaitse põhinõuded ning metsauuendus- ja metsakaitseeksporti tellimise ja tegemise korra, et tagada metsa majandamise jätkusuutlikkus ja metsamajanduse hea tava järgimine.

Eestis kehtiva metsaseaduse järgi on lageraie lubatud küpses puistus, mille enamuspuuliigi vanus või keskmine rinnasdiameeter on saavutanud küpsusnormatiivides toodud väärtused (vt. tabel 2.5 ja 2.6). Metsa majandamise eeskirja järgi on lageraie lubatud mis tahes vanusega või keskmise rinnasdiameetriga männikus, kuusikus, kaasikus, sanglepikus, haavikus ja kõvalehtpuu puistus kui selle täius on 40% või vähem. Kõvalehtpuu puistudeks loetakse Eestis puistused, mille enamuspuuliik on tamm, saar, vaher, jalakas või künnapu.

Tabel 2.5. Enamuspuuliigi keskmine vanus, millest alates on puistus lubatud lageraie.

Enamuspuuliik	Lühend	Boniteediklass					
		1A	1	2	3	4	5 ja 5A
Harilik mänd	Ma	90	90	90	100	110	120
Harilik kuusk	Ku	80	80	80	90	90	90
Aru- ja sookask	Ks	60	60	70	70	70	70
Harilik haab	Hb	30	40	40	50	50	–
Sanglepp	Lm	60	60	60	60	60	60
Kõvad lehtpuud		90	90	100	110	120	130
Teised puuliigid		lageraie lubatud igas vanuses					

Allikas: Metsa majandamise eeskiri §3 (1); autori poolt kohandatud.

Raielank kehtiva metsaseaduse alusel ei või olla suurem kui viis hektarit siirdesoo, madalsoo, mustika-kõdusoo, jänesekapsa-kõdusoo, lodu ja raba kasvukohatüübis. Teistes kasvukohatüüpides ei või raielank olla suurem kui seitse hektarit, välja arvatud juhul, kui nimetatud raielank jääb ühe metsaeraldise piiresse. Erandiks on raielangid, mis asuvad loo ja sambliku kasvukohatüübis ning raielangid luitel, uuristus- või tuulekandeohtlikul alal ning infiltratsiooni ja surveleise põhjaveega alal, mille pindala ei või olla suurem kui kaks hektarit. Looduskaitseaduse alusel ei tohi kalda piiranguvööndis olla lageraielangi pindala suurem kui kaks hektarit, välja arvatud maaparandussüsteemi eesvoolu veekaitsevööndis maaparandushoiutööde tegemisel. Metsaomaniku tellimusel võib keskkonnaamet metsakaitseeksporti alusel raielangi ulatust ja tingimusi muuta. Enamlevinud põhjuseks on loodusõnnetuse, näiteks tuulemurru tagajärjel hukkunud puistu.

Tabel 2.6. Enamuspuuliigi keskmine rinnasdiameeter, mille korral on lubatud lageraie.

Enamuspuuliik	Lühend	Boniteediklass					
		1A	1	2	3	4	5 ja 5A
Harilik mänd	Ma	28	28	28	28	28	28
Harilik kuusk	Ku	26	26	26	26	26	26
Aru- ja sookask	Ks	26	26	24	22	18	16

Allikas: Metsa majandamise eeskiri §3 (3); autori poolt kohandatud.

Enne raiesmiku uuenemist ei ole üldjuhul lubatud teostada uut lageraiet raiesmikuga piirneval metsaeraldisel, välja arvatud juhul, kui raiesmiku ja uue lageraielangi kogupindala ei ületa eelmises lõigus kirjeldatud lageraielangi maksimaalset lubatud pindala.

Metsa majandamise eeskirja alusel võib turberaiet teha kõikide kasvukohatüüpide hall-
lepikutes, sanglepikutes, haavikutes, männikutes, kaasikutes ja kõvalehtpuupuistutes, mille enamuspuuliigi keskmine vanus ei ole väiksem, kui tabelis 2.5.

Metsaseaduse järgi ei või turberaie raielangi pindala olla suurem kui kümme hektarit, välja arvatud juhul, kui see jääb ühe metsaeraldise piiresse ning kaitsealadel kuni viis hektarit. Turberaie erinevate raiejärgude tegemise vahe peab olema vähemalt viis aastat, mille hulka ei loeta raieaastat. Turberaiega ei tohi puistu esimese rinde täiust viia madalamale tabelis 2.7 toodud väärtustest. Metsa majandamise eeskirja alusel võib

viimase raiejärgu teha, kui raielangil kasvab vähemalt 0,5 m kõrguseid metsa uuenduseks sobivaid puuliigi (lisa 2) järelkasvu puid vähemalt 1500 ühe hektari kohta.

Tabel 2.7. Puistu esimese rinde täiuste alammäär pärast turberaiet.

Täius enne raiet	Raiejärkude arv	Täius pärast 1. raiejärku	Täius pärast 2. raiejärku	Täius pärast 3. raiejärku
65% ja suurem	3	50%	30%	0%
45–64%	2	30%	0%	
44% ja vähem	1	0%		

Allikas: Metsa majandamise eeskiri §5 (3).

Harvendusraie on hooldusraie, mida võib teha alates 8-sentimeetrilise keskmise rinnasdiameetriga puistus ning mille rinnaspindala on metsa majandamise eeskirjaga lubatud alammäärast suurem (vt. lisa 3). Ühe harvendusraie käigus võib metsaseaduse järgi raiuda (koos kokkuveoteedelt raiutud puiduga) 5-40% esimese rinde raie-eelsest tagavarast ning kahe erineva harvendusraie vahel peab olema vähemalt viis aastat.

Metsa uuendamise all peetakse metsaseadusega silmas alljärgnevaid toiminguid:

- maapinna mineraliseerimine ehk ettevalmistamine puuseemnete külvamise ja puude istutamise võimaldamiseks või loodusliku uuenduse tekkele kaasaaitamiseks;
- puuseemnete külvamine;
- puittaimede istutamine;
- metsakultuuri hooldamine;
- looduslikule uuendamisele jätmine ja kaasaaitmine.

Kehtiva metsaseaduse tähenduses loetakse mets uuenenuks, kui alal, kus mets hukkus või maha raiuti, kasvab ülepinnaliselt paiknevaid metsakasvukohatüübile sobiva liigi puid, mille mõõtmed ja kogus tagavad uue metsapõlve tekke. Metsa uuendamiseks kasutada lubatud ja metsa uuenenuks hindamisel arvesse võetavad puuliigid on ära toodud lisa 2. Mets loetakse uuenenuks, kui puude minimaalne arv hektaril ja arvesse võetavate puude minimaalne kõrgus vastab tabelis 2.8 toodud tingimustele.

Tabel 2.8. Metsa uuenenuks lugemiseks nõutav puude minimaalne arv hektaril ja arvesse võetavate puude minimaalne kõrgus.

Puuliigid	Arv hektaril (tk)	Min. kõrgus (m)
MA	1500	0,5
KU	1000	0,5
TA	1500	0,5
KS, LH, LM, LV, HB, SA	1500	1

Allikas: Metsa majandamise eeskiri § 16 (1); autori poolt kohandatud.

Alati ei pea metsa istutama ja külvama, kui pärast lageraiet on jäetud kasvama metsaseaduse järgi lubatud uue metsapõlve tekkimisele kaasaaitavad männi, arukase ja mõningate kõvade lehtpuude seemnepuud arvukusega 20-70 tükki ühe hektari kohta, elujõuline järelkasv ning säilikpuud. Viimaseid tuleks jätta vähemalt viis tihumeetrit ühe hektari kohta, et tagada elustiku mitmekesisus metsamaal.

2.1.2. Peamised metsandusega seotud maksud ja toetused

Maksude maksmisega puutub üldjuhul kokku iga metsaomanik. Eesti maksusüsteem on suhteliselt lihtne, sest metsaomanik peabki arvestama üldjuhul ainult iga-aastase maamaksuga ning raietelt saadud tuludelt makstava tulumaksuga. Eestis kehtiv tulumaksumäär on 21%. Lisaks peavad käibemaksukohustuslased tasuma raieõiguse ja metsamaterjali võõrandamisel käibemaksu (20%), mis lisatakse müügihinnale. Samas on kehtiva käibemaksuseaduse kohaselt üldjuhul maksuvaba käive metsamaa ostu- ja müügitehingud. Mõnes riigis lisandub metsaomanikule veel kinnisvaramaks (näiteks Soomes). Tulumaksu maksmise erinevused tulevad peamiselt sellest, kas omanik on füüsiline- või juriidiline isik.

Füüsilisest isikust metsaomanik peab maksma tulumaksu raieõiguse, metsamaterjali või kinnistu müügilt, millest võib teha mahaarvamisi seadusega kehtestatud alustel. Kehtiva tulumaksuseaduse kohaselt on metsaomanikul õigus kasvava metsa raieõiguse ja raiutud metsamaterjali võõrandamisel arvata maha võõrandamisega seotud kuludeks ka metsa majandamisega seotud dokumentaalselt tõendatud kulud ning maksumaksjal on õigus samal või kolmel järgneval maksustamisperioodil arvata need maha kasvava metsa

raieõiguse ja raiutud metsamaterjali võõrandamisest saadud tulust. Müüjal on õigus metsamaa võõrandamisest saadud tulust maha arvestada maa soetusmaksumus ja maa müügiga otseselt seotud dokumentaalselt tõendatavad kulud, milleks on näiteks notaritasu ja kinnistusraamatu kande muutmise eest tasutav riigilõiv. Tulumaksu tasumisest on vabastatud metsaomanikud, kes võõrandavad omandireformi käigus tagastatud maa esmakordselt.

Lähtudes kehtivast tulumaksuseadusest Eestis, siis füüsilisest isikust ettevõtja (FIE) võib talle kuuluvalt kinnisasjalt saadud metsamaterjali võõrandamisest saadud tulust, millest on maha arvatud ettevõtlusega seotud kulud, maksustamisperioodil täiendavalt maha arvata kuni 2877 eurot. Erinevalt füüsilise isikuga, peab FIE maksma ettevõtlustuludelt lisaks tulumaksule ka sotsiaalmaksu.

Äriühingute tulumaksustamisel kehtib Eestis üldjuhul reegel, et kui metsamaa võõrandamisest või majandamisest saadud tulu ei viida ettevõtlusest välja, siis äriühing tulumaksu ei pea maksma. Seaduse järgi on äriühingutel kohustus maksta tulumaksu dividendide või muude kasumieraldistena jaotatud kasumilt. Neid võib väljamaksta nii rahalises või mitterahalises vormis.

Vastavalt maamaksuseadusele on maamaksumäär üldjuhul 0,1 kuni 2,5 protsenti maa maksustamishinnast aastas ja selle kehtestab kohaliku omavalitsusüksuse volikogu. Põllumajandussaaduste tootmiseks kasutusel oleva haritava maa ja loodusliku rohumaa maamaksumäär on 0,1 kuni 2,0 protsenti maa maksustamishinnast aastas. Metsamaa maksustamishinna määramisel arvestatakse ainult maa väärtust, mitte sellel maal kasvava metsa väärtust.

Läbi maksusüsteemi soodustuste on võimalik reguleerida ebakindlat metsaturgu ning tekitada metsamaa omanikus huvi majandada ja turustada oma kasvav mets (Amacher *et al.* 2009: 22). Üheks võimaluseks oleks tulumaksu maksusoodustuste tõstmine füüsiliste isikute puidu või kasvava metsa müügilt.

Metsamajandustööde teostamiseks ja planeerimiseks on võimalik hetkel saada ka erinevaid toetusi. SA Erametsakeskuse kui ka Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Amet (PRIA) vahendusel saab taotleda nii Euroopa Liidu (EL) kui

siseriiklikke metsandustoetusi. Need peamiselt metsakasvatustliku iseloomuga toetused on metsaomanikule tulumaksuvabad. Euroopa Liidu metsandustoetused on Eesti maaelu arengukava 2007-2013 metsandusmeetmed, mida rahastatakse Maaelu Arengu Euroopa Põllumajandusfondist (EAFRD) ning kaasfinantseeritakse Eesti riigi eelarvest. Toetuste eesmärgiks on toetada erametsaomanikke ja metsaühistuid, tõstes nende konkurentsivõimet. Toetusi saab taotleda sõltuvalt toetuse liigist, kas enne või pärast teostatuid töid või tegevusi. Kuid need rahuldatakse rahaliselt reeglina pärast tegevuste või tööde teostamist. Kõik taotlused läbivad eelkontrolli ja tehtud tööd peavad olema kontrollitavad ning toimub (pisteline) järelkontroll toetuse sihipärase kasutamise üle. Peamised toetused, mis läbi SA Erametsakeskuse või PRIA on võimalik taotleda:

- Erametsaomanike metsa inventeerimise ja metsamajandamiskava koostamise toetus. Seda toetust saab metsaregistrisse kantud inventeerimisandmete ja nende alusel koostatud metsamajandamiskava osas. Metsa inventeerimise toetuse määr 2011. aastal on kuni 100% metsa inventeerimise kuludest, kuid mitte rohkem kui 13 eurot inventeeritud metsamaa hektari kohta. Samas koos metsamajandamiskava koostamisega on võimalik saada kuni 14,5 eurot inventeeritud metsamaa hektari kohta. Seda toetust makstakse üks kord kümne aasta jooksul inventeeritava metsamaa kohta.
- Metsa uuendamise toetus. Selle eesmärgiks on aidata kaasa Eesti metsade keskkonnasõbralikumale ja efektiivsemale majandamisele ning taastootmisele. Selle toetuse alla käivad metsakultiveerimismaterjali soetamine (toetuse määr kuni 80% soetuse kogumaksumusest, kuid mitte rohkem kui 0,35 eurot laialehise lehtpuuliigi ning 0,16 eurot teiste metsapuuliigi taime kohta aastas), maapinna ettevalmistamine (kuni 96 eurot hektari kohta, muu maapinna ettevalmistamise tehnika kasutamise korral kuni 64 eurot hektari kohta aastas), metsaistutustööd (kuni 128 eurot hektari kohta aastas) ja kuni kolme aasta vanuse metsakultuuri hooldamine (toetuse määr kuni 96 eurot hektari kohta kalendriaastas). Taotlust saab esitada kaks korda aastas.
- Metsamaaparandustööde toetus. Selle eesmärk on metsamaa veerežiimi ja juurdepääsu tingimuste ning metsa majandusliku kasutamise parandamine. Toetuse määr on kuni 10 000 eurot taotleja kohta.
- Natura metsa toetus. Selle toetuse eesmärk on kaasa aidata Natura 2000 võrgustiku alal asuva erametsamaa säästvale kasutusele kompenseerides erametsaomanikele

Natura 2000 metsaalade majandamisel saamata jäänud tulu. Toetuse määr Natura 2000 piiranguvööndis, hoiualal ja projekteeritava alal asuva ühe hektari metsaala kohta on 60,08 eurot aastas, sihtkaitsevööndis 109,93 eurot hektari kohta aastas. Taotlusi võtab vastu SA Erametsakeskus igal aastal 2-21. maini. Toetust võib taotleda vähemalt 0,3 hektari suuruse taotleja omandis oleva metsaala kohta, mis asub Natura 2000 võrgustiku alal ja on kantud keskkonnaregistrisse. Taotleja peab täitma aasta jooksul kõiki looduskaitseadusest ja metsaseadusest tulenevaid nõudeid.

- Metsa majandusliku väärtuse parandamise investeeringutoetus (meede 1.5.1). Toetust antakse kuni 50 % abikõlbliku kulu maksumusest. Selle toetuse alla kuuluvad hooldusraie kuni 30-aastases puistus (kuni 160 eurot hektari kohta ja kuni 45 hektari ulatuses kalendriaastas), puude laasimine (kuni 140 eurot hektari kohta), mitte lageraielankide uuendamine (kuni 502 eurot koridori hektari kohta aastas), metsatehnika ja metsatarvikute soetamine metsa majandusliku väärtuse parandamiseks (kuni 200 000 eurot ühe taotleja kohta arengukava programmperioodil, kuid mitte rohkem kui 63 911 eurot kalendriaastas taotleja kohta ja traktori puhul mitte rohkem kui 31 955 eurot kalendriaastas), ulukikahjustuste ning taimehaiguste ja -kahjustuste ennetamine (kuni 80 eurot hektari kohta). SA Erametsakeskuse andmetel on 2011. aasta taotlusvooru eelarve 2,7 miljonit eurot.
- Kahjustatud metsa taastamise investeeringutoetus (meede 1.5.3). Toetust antakse kuni 90 % toetava tegevuse abikõlbliku kulu maksumusest. Selle toetuse alla kuuluvad uue metsakultuuri rajamine (kuni 1911 eurot hektari kohta), loodulikule uuenemisele kaasaaitamine (kuni 153 eurot hektari kohta), rajatud metsakultuuri hooldamine (kuni 134 eurot hektari kohta). SA Erametsakeskuse andmetel on 2011.aasta taotlusvooru eelarve 510 000 eurot.
- Pärandkultuuri säilitamise toetus, mille eemärk on tagada pärandkultuuri säilimine ja avalikkusele tutvustamine. Toetuse määraks on kuni 80% abikõlblikest kuludest, kuid mitte üle 3 196 euro pärandkultuuri objekti kohta kalendriaastas.
- Metsatulekahju ennetamise investeeringutoetus (meede 1.5.3). Toetuse määraks on kuni 80% toetava tegevuse abikõlbliku kulu maksumusest. SA Erametsakeskuse andmetel on 2011.aasta taotlusvoorus selle meetme rahastamiseks 510 000 eurot.

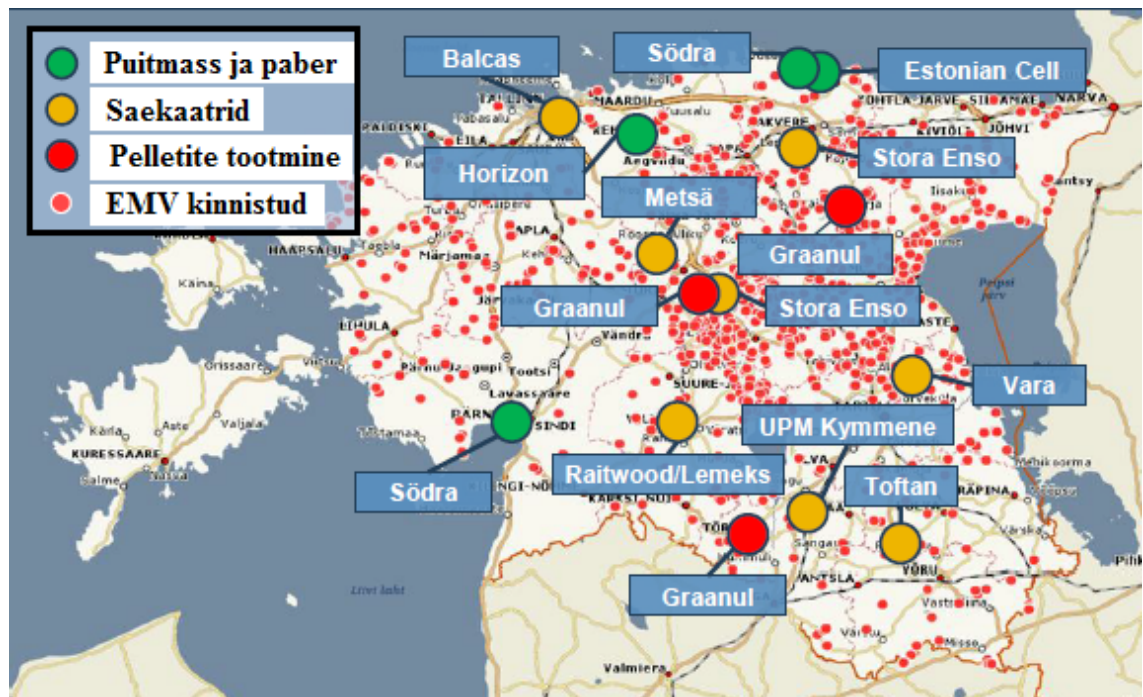
- Vääriselupaiga säilitamine. Selle vabatahtliku lepingu alusel hüvitab SA Erametsakeskus metsaomanikule metsakasutuse kitsendustega põhjustatud kahjud ja kulud. Tehes seda 20 aasta vältel iga-aastaste võrdsete maksetena.
- Erametsaomanike koolitamise toetus, mille eesmärk on erametsaomanike teadlikkuse tõstmine.
- Metsaühistutel on võimalik SA Erametsakeskusest taotleda metsaühistu toetust, erametsaomanike nõustamise toetust ja piirkondliku tugisiku toetust.
- Põllumajandusmaa metsastamise toetus.
- Põllu- ja metsamajanduse infrastruktuuri investeeringutoetus (meede 1.8).
- Metsandussaadustele lisandväärtuse andmise investeeringutoetus (MAK meede 1.5.2). Antud toetamise üldeesmärk on tõsta erametsaomanike ning metsaomanikest mittetulundusühingute ja tulundusühistute ning samuti puidu tööstusliku tootmise ja metsa majandamisega tegelevate mikroettevõtete konkurentsivõimet. Toetust antakse kuni 50 % ulatuses investeeringu abikõlbuliku kulu maksumusest. Siia alla kuuluvad näiteks masina või automaatika- ja infotehnoloogilise seadmete ost jt.

Kahjuks hetkel Erametsakeskuse kodulehe andmetel ei saa esitada metsa inventeerimise ja metsamajandamiskava koostamise, metsa uuendamise, erametsaomanike nõustamise, metsamaaparandustööde, pärandkultuuri hooldamise ja metsaühistu toetuse taotlusi, sest valmimas on uus keskkonnaministri toetuste määrus, mis on tingitud seoses uue alates 1.01.2014 kehtima hakanud metsaseaduse muudatustest.

2.3. Ettevõtte tegevusala ja bioloogilise vara kirjeldus

Eesti Metsavaldused OÜ (EMV) kuulub täna suurimate erametsaomanike hulka Eestis, ostes oma esimesed metsakinnistud 2008. aastal. EMV põhitegevuseks on omandatud metsakinnistute haldamine ja majandamine. EMV majandab oma metsamaadel kasvavat metsa säästlikult ja efektiivselt, tagamaks metsaressursi ökoloogiliste, majanduslike ja kultuuriliste väärtuste säilimise ning suurenemise. Metsamajanduslike tööde elluviimisel pööratakse keskkonnakaitsele suurt tähelepanu ning kõigi ettevõtte puiduvarumisega seotud tegevuste teostamisel lähtutakse ökoloogilise, majandusliku ja sotsiaalse järjepidevuse põhimõtetest.

Ettevõtte varadest moodustavad bioloogilised varad olulise osa, milleks on peamiselt kasvav mets. Ettevõtte tegevuskava nägi ette, et ostetakse ja majandatakse ainult ettevõtte omandis olevaid metsakinnistuid ning raieõiguse ostmisega ei tegeleta. Ettevõtte on ostnud kinnistuid ainult Mandri-Eestis (vt. joonis 2.5.), kuna saartel on metsakinnistute haldamine logistiliselt keerulisem kui mandril. Eesti suuremad metsatööstused asuvad ka peamiselt Mandri-Eestis.



Joonis 2.5. EMV kinnistute paiknemine ja suuremad metsamaterjali järeltöötlejad Eestis. (Allikas: EMV, autori koostatud).

Ettevõtte omandis oli 2013. aasta lõpu seisuga kokku 1050 kinnistut (vt. tabel 2.9) kogupindalaga 13102 hektarit (ha), millest 11780 ha (89,9%) on metsamaa, 647 ha (4,9%) heina- ja põllumaad ning 675 ha (5,2%) muud maad, kuhu on arvestatud näiteks õuemaad, kraavid, teed, veetalune maa jne. Kõige enam omab EMV metsakinnistuid Jõgevamaal, kus on kokku 2887 ha metsamaad ja mille tagavaraga on ligikaudu 261 tuhat tihumeetrit, mis on ligikaudu 20,8% kogu ettevõtte tagavarast. Kolmes suuremas maakonnas (Jõgeva, Järva ja Lääne-Viru) on kokku 5655 ha metsamaad, mis moodustab 48% kogu ettevõtte metsamaa pindalast ning tagavara on kokku ligikaudu 580 tuhat tihumeetrit ehk ligikaudu 46,2% kogu ettevõtte kasvava metsa tagavarast. Nendes maakondades on keskmine hektari tagavara madalam, kui Eesti metsades keskmiselt.

Jõgevamaal on Eesti metsade keskmine hektari tagavara 206,1 tm/ha, Järvamaal 172,6 tm/ha ja Lääne-Viru maakonnas 193,4 tm/ha (Aastaraamat... 2013: 18).

Tabel 2.9. EMV omandis olevate kinnistute jagunemine maakondade järgi seisuga 31.12.2013.

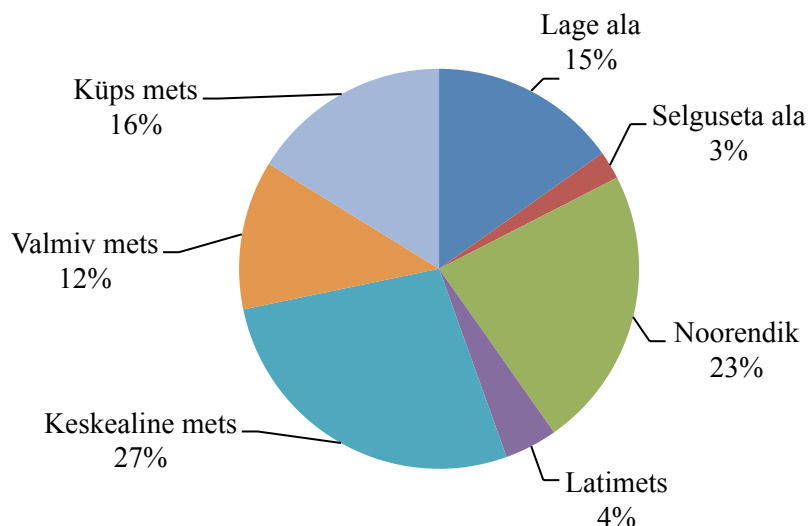
Maakond	Kinnistuid (tk)	Üldpindala	Metsamaa (ha)	%	Tagavara (tm)	%	Keskmine tagavara tm/ha)
Jõgeva	242	2887,09	2620	22,2	260 983	20,8	100
Järva	162	1865,17	1737,2	14,7	192 758	15,4	111
Lääne-Viru	131	1428,87	1297,6	11,0	126 349	10,1	97
Viljandi	100	1268,72	1160,5	9,9	95 670	7,6	82
Ida-Viru	81	993,65	880,1	7,5	88 696	7,1	101
Lääne	61	912	799,1	6,8	106 975	8,5	134
Tartu	65	807,82	717,3	6,1	80 050	6,4	112
Harju	56	747,65	671,6	5,7	84 301	6,7	126
Rapla	57	674,82	577,7	4,9	63 008	5,0	109
Võru	26	435,95	376,45	3,2	58 460	4,7	155
Valga	23	370,13	321,6	2,7	34 827	2,8	108
Põlva	24	363,09	318,4	2,7	25 344	2,0	80
Pärnu	22	346,62	302,2	2,6	38 148	3,0	126
Kokku	1050	13101,58	11779,75	100	1 255 570	100	107

Allikas: EMV; autori koostatud.

Ettevõtte omandis olevate kinnistute kasvava metsa aastane juurdekasv on ligikaudu 51,6 tuhat tihumeetrit, mis on ligikaudu 4,1% ning keskmine hektari tagavara on 107 tihumeetrit. Madala juurdekasvu protsendi ja keskmise hektari tagavara numbrite väiksuse üheks põhjuseks on asjaolu, et ligikaudu 39,9% ettevõtte metsakinnistutest kasvab madala hektari tagavaraga arenguklassiga aladel (lage ala, selguseta ala ja noorendikud). Samas madalamad näitajad on tingitud ka EMV omandis olevate metsade intensiivsest majandamisest ning samas ka madala tagavaraga kinnistute ostust.

Eelnevast tabelist 2.9 on selgelt ära näha ka ettevõtte peamised tegevuspiirkonnad, milleks on Kesk- ja Ida-Eesti. Metsakinnistute ostmisel jälgib EMV metsa inventeerimise parameetrite ja metsamaterjali likviidsuse kõrval veel ka kinnistute paiknemist. Võrdsete pakkumiste korral on eelistatud ettevõtte naaber- või lähedal asuvad kinnistud. Metsakinnistute koondamine aitab vähendada metsade haldamisele ja majandamisele tehtavaid kulutusi.

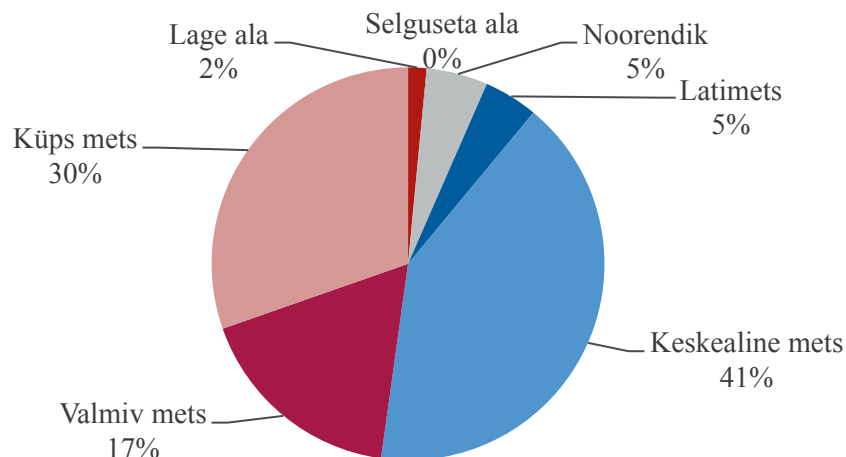
Tuginedes EMV kinnistute andmebaasile, siis ettevõtte metsamaade jagunemine arenguklassidesse on toodud joonisel 2.6. EMV omandis olevatest kinnistutest moodustab keskealine mets 27,2%, noorendikud 22,8% ja valmivad ning küpsed metsad kokku 28,3% kogu metsamaa pindalast.



Joonis 2.6. EMV metsakinnistute jagunemine arenguklassidesse pindala järgi seisuga 31.12.2013. (Allikas: EMV, autori koostatud)

Metsamaade arenguklassidesse jagunemise proportsioon võib aja jooksul muutuda. Peamiselt on see tingitud ühelt poolt metsakinnistute majandamisest, kus pärast uuendusraiete teostamist kanduvad varem küpsed metsad lagedate alade arenguklassi ning samas pärast lagedate alade uuendamist mõne aasta möödumisel muutuvad need metsamaad omakorda noorendikeks.

Võttes arvesse EMV omandis olevate puistute kasvava metsa tagavara jagunemist arenguklassidesse (vt. Joonis 2.7), siis keskealised metsad moodustavad 41,5%, küpsed metsad 29,7% ja valmivad metsad 17,4% kogu tagavarast. Kokku moodustavad kolm suurema tagavaraga arenguklassi kokku 88,6% kogu ettevõtte kasvava metsa tagavarast. Seega on ettevõttel suur raiepotentsiaal jätkusuutlikuks metsamajandamiseks järgnevatel aastatel.



Joonis 2.7. EMV metsakinnistute jagunemine arenguklassidesse kasvava metsa tagavara järgi seisuga 31.12.2013. (Allikas: EMV, autori koostatud)

Ettevõtte kinnistute jagunemine boniteediklasside kaupa on toodud tabelis 2.10. Boniteet on mulla headuse ja viljakuse iseloomustaja ning see näitab ka metsa potentsiaalset kasvuvõimet. Kokkuvõtvalt võib öelda, et ligikaudu 830 tuhat tihumeetrit ehk 66,1% kasvava metsa tagavarast kasvab kõige viljakamatel (1a, 1 ja 2 boniteet) metsamaadel, mis moodustab 69,2% kogu ettevõtte pindalast. Madala kasvukiirusega (4, 5, 5a boniteet) metsamaadel kasvab vaid 7,1% kogu ettevõtte tagavarast ning need boniteedid moodustavad 7,9% kogu ettevõtte omandis olevatest metsamaadest.

Tabel. 2.10. EMV kinnistute jagunemise koond boniteediklassi järgi seisuga 31.12.2013.

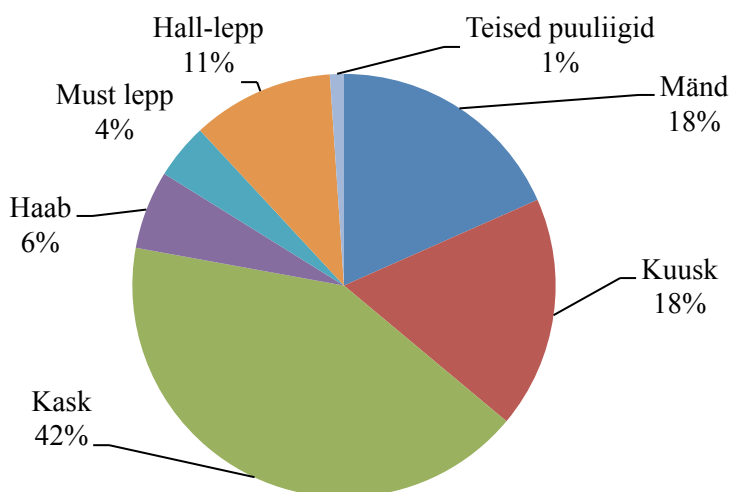
Boniteet	Pindala		Tagavara		
	ha	%	tm	%	tm/ha
1a	290,6	2,5	64172	5,1	221
1	3384,5	28,7	301357	24,0	89
2	4477,55	38,0	464021	37,0	104
3	2696,4	22,9	337375	26,9	125
4	601,4	5,1	70991	5,7	118
5	214	1,8	11094	0,9	52
5a	115,3	1,0	6560	0,5	57
kokku	11779,75	100	1255570	100	107

Allikas: (EMV); autori koostatud.

Võrreldes EMV omandis olevate kinnistute jagunemist boniteediklasside järgi, siis Eesti metsadest kasvavad kõige viljakamatel boniteetidel (1a, 1 ja 2 boniteet) 73,1%

metsadest. Madala kasvukiirusega (4, 5, 5a boniteet) metsamaadel kasvab 11,7% (Aastaraamat... 2013: 27).

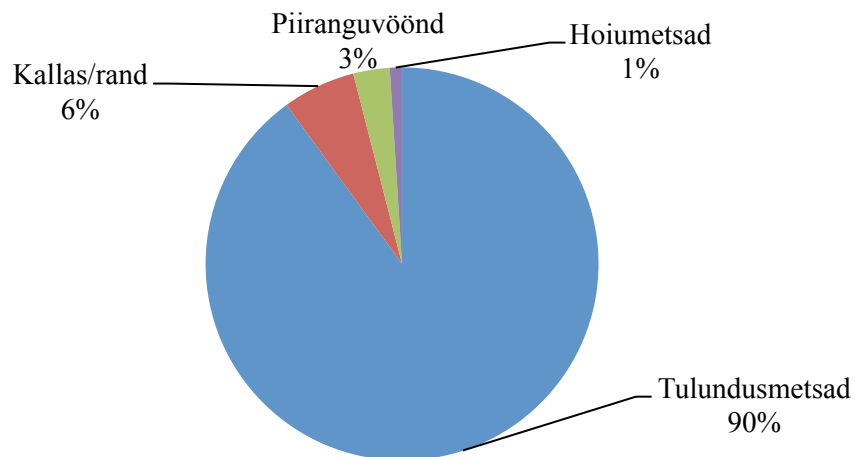
Ettevõtte omandis kuuluvatel kinnistutel kasvab ligikaudu 453 tuhat tihumeetrit okaspuud (kuusk, mänd), mis moodustab 36,1% (vt. joonis 2.8) kogu ettevõtte kasvava metsa tagavarast. Lehtpuudest on enim levinud kask, mida kasvab EMV kinnistutel ligikaudu 525 tuhat tihumeetrit.



Joonis 2.8. EMV metsakinnistute jagunemine puuliigi tagavara järgi seisuga 31.12.2013. (Allikas: EMV, autori koostatud)

Vaadeldes ettevõtte kasvava metsade jagunemist puuliikide tagavara järgi, siis ettevõtte omandis olevatel kinnistutel kasvab enim kaske 41,8%, seejärel mändi 18,4% ja kuuske 17,7%. Samad näitajad Eesti metsades keskmiselt on männil 30,3%, kuusel 23,4% ja kasel 22,9% (Aastaraamat...2013: 20).

Liigitades EMV metsakinnistuid lähtuvalt metsakategoriatest, siis ligikaudu 10569 ha ehk 90% (vt. joonis 2.9.) metsamaid on tulundusmetsad ning ülejäänud metsamaad on väiksemal või suuremal määral koormatud piirangutega. Nagu nimi ütleb on tegu piirangu aladega, kus on piiratud või hoopis keelatud metsamajanduslikud raied. Kõige väiksemad piirangud on ranna ja kalda piiranguvööndis, kus tavapraktikas metsaomanikule olulisi raiepiiranguid ei pruugigi olla.



Joonis 2.9. EMV kinnistute jagunemine metsakategooriate järgi seisuga 31.12.2013. (Allikas: EMV, autori koostatud)

Võrreldes EMV omandis olevate kinnistute jagunemist metsakategooria järgi, siis Eesti metsadest moodustavad majandatavad ehk tulundusmetsad 74,6% ja kaitstavad metsad kokku 25,4%, millest omakorda moodustavad kaitsemetsad 15,4%, hoiumetsad 9,8% ja vääriselupaigad 0,3% (Aastaraamat... 2013: 156).

Tuginedes ettevõtte andmebaasile, siis raiepindalad ja raiemaht aastatel 2010-2013 on toodud tabelis 2.11. Raiepindalade väljatoomisel on lähtutud põhimõttest, kas tegu on hooldusraie või uuendusraiega.

Tabel. 2.11. EMV metsakinnistutel teostatud raiepindalad ja raiemahud aastatel 2010-2013.

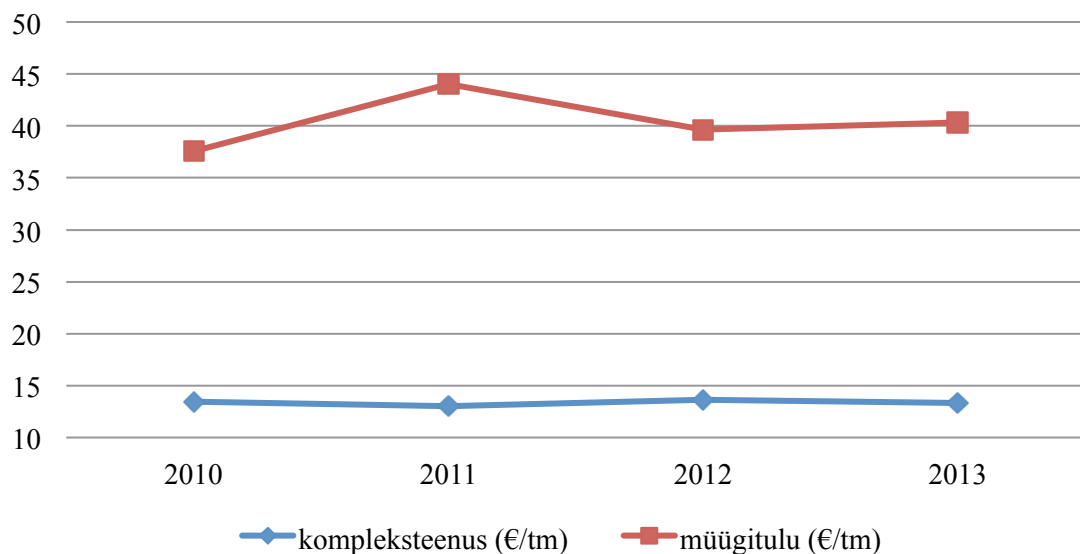
Periood	Raiepindala (ha)			Raiemaht (tm)		
	Uuendusraie	Hooldusraie	Kokku	Uuendusraie	Hooldusraie	Kokku
2010	430,7	448,4	879,1	66 468	22 684	89 152
2011	384,1	385,3	769,4	61 053	12 390	73 443
2012	235,8	275,6	511,4	41 604	11 735	53 339
2013	189,5	224,0	413,5	33 177	8 899	42 076
Kokku	1 240,1	1 333,3	2 573,4	202 302	55 708	258 011

Allikas: (EMV); autori koostatud.

Tabelist 2.11 on näha, et raiepindala järgi on ettevõtte teostanud hooldusraieid pisut enam kui uuendusraieid. Samas võib täheldada ka asjaolu, et raiepindalad koos

raiemahuga on aastatel 2010-2013 vähenenud. Aastatel 2012-2013 oli raiepindala kokku 924,9 ha ja raiemaht kokku 95,4 tuhat tm, mis moodustas aastatel 2010-2013 kogu raiepindalast 35,9% ja raiemahust 37,0%. Samas aastal 2010 oli raiepindala kokku 879,1 ha ja raiemaht kokku 89,2 tuhat tm, mis moodustas aastatel 2010-2013 kogu raiepindalast 34,2% ja raiemahust 34,6%. Seega võime öelda, et aastal 2010 raiuti metsa ligikaudu samas suurusjärgus kui aastatel 2012-2013. Põhjusteks võib tuua ettevõtte varasemast konservatiivsema raieplaneerimise poliitika kui ka viimaste aastate lumerohked talved, mis takistasid maapinna läbikülmumist, mis omakorda raskendas metsade väljavedu.

Alates 2012. aasta algusest ei ole enam lubatud kasutada metsatööl kerget kütteõli ja/või eriotstarbelist diislikütust. See seadusemuudatus tõstis erinevatel hinnangutel keskmist metsa ülestöötamise kompleksteenuse kulu ligikaudu ühe euro võrra, sõltuvalt peamiselt kokkuveoteede pikkusest. Ettevõtte statistika kohaselt jäi ülestöötamise kulu tõus pisut tagasihoidlikumaks. Üheks põhjuseks on ka keskmiselt paremate (kokkuveoteede pikkuse seisukohalt) metsakinnistute kasutuselevõtu osakaalu suurenemine. EMV kaalutud keskmised raiete müügitulud ja metsa ülestöötamise kompleksteenuse kulud aastatel 2010-2013 on toodud joonisel 2.10.



Joonis 2.10. EMV müügitulu ja metsa ülestöötamise kompleksteenuse kulu aastatel 2010-2013. (Allikas: EMV, autori koostatud)

EMV hooldusraiate kaalutud keskmine kulu 2013. a. oli 15,7 eurot tihumeetri kohta ja uuendusraiate puhul 12,7 eurot tihumeetri kohta. EMV 2013. aasta kõikide hooldus- ja uuendusraiate kaalutud kompleksülestöötamiskulu likviidse puidu tihumeetri kohta oli 13,3 eurot. EMV 2013. aastal raiutud sortimentide keskmine kaalutud keskmine müügitulu oli 40,3 eurot tihumeetri kohta. Kõrgeim kaalutud keskmine müügitulu oli 2011. aastal, kui see oli 44 eurot tihumeetri kohta. Üheks põhjuseks võib lugeda ka okaspuidu raiemahu suuremat osatähtsust nimetatud aasta raiemahust.

2.4. Valitud metsakinnistute kogumi turuväärtuse hindamine

Käesolevas magistritöös hinnati Eesti Metsavaldused OÜ (EMV) omandis 2013. aasta lõpu seisuga olevat 1050 kinnistut kogupindalaga 13102 hektarit (ha), millest 11780 ha (89,9%) on metsamaa, 647 ha (4,9%) heina- ja põllumaad ning 675 ha (5,2%) muud maad. Ettevõtte omandis olevate kinnistute aritmeetiline keskmine suurus on ligikaudu 12,48 ha ning aritmeetiline keskmine metsamaa suurus 11,22 ha. Metsamaa omakorda koosneb ligikaudu 12,1 tuhandest eraldisest, mis on keskmiselt ligikaudu 12 eraldist metsamaa kinnistu kohta. Kasvava metsa hindamiseks tehti arvutused iga eraldise kohta eraldi, seega on vaja selliste suurte andmemahude juures kasutada professionaalse infosüsteemi abi. Käesolevas magistritöös kasutatakse autori poolt kaaskoostatud metsahaldustarkvara MIS (Metsa Info Süsteem).

Käesolevas magistritöös tuginetakse metsaga kinnisasja väärtuse hindamisel eelkõige Looduskaitseaduse §20 lõike 3 alusel Eesti Vabariigi Valitsuse 8. juuli 2004. a määrusele nr 242: „Kaitstavat loodusobjekti sisaldava kinnisasja riigi poolt omandamise ja ettepanekute menetlemise kord ning kriteeriumid, mille alusel loetakse ala kaitsekord kinnisasja sihtotstarbelist kasutamist oluliselt piiravaks ning kinnisasja väärtuse määramise kord ja alused”. Nimetatud määrust muudetakse vastavalt tegelikule metsaturule ja leitakse EMV omandis olevate metsakinnistute väärtus diskonteeritud rahavoo meetodi alusel seisuga 31.12.2013. Metsaga kinnisasja väärtus hinnatakse maaüksuse ning kasvava metsa väärtuste summana ning hindamise metoodika on kirjeldatud peatükis 1.4.

Määruse suurimaks puudujäägiks on see, et metsakinnistu väärtuse leidmisel arvestatakse metsakinnistu iga eraldist eraldi kuni raieküpsuseni, millest võetakse omakorda maha uuendamiskulud. Saadud väärtused liidetakse kokku, sõltumata sellest kui pikk oli erinevate eraldiste lõpptulu saamise periood. Peamine erinevus määrusega on hinnata metsakinnistu väärtust ettemääratud ajani, mis võib kahjuks kaasa tuua metsakinnistu väärtuse mõningase allahindamise, kuna metsanduses on tehtud kulutuste ja hiljem saadavate tulude ajavahe pikk. Aja perioodi pikkus sõltub peamiselt metsaomaniku või investori oodatavast tulumäärast (diskontomäär). Käesolevas magistritöös hinnatakse metsamaad ja sellel kasvava metsa väärtust võttes arvesse järgneva 100. aasta rahavood. Hindamisel arvestatakse metsamajanduslike tööde käigus tehtavaid kulutusi ja erinevatest raietest saadavat tulu, mis jäävad hinnatud ajavahemiku sisse.

Teiseks suuremaks puuduseks on asjaolu, et määruses kirjeldatud metoodika arvestab uuendusraiate hindamisel vaid puistute küpsusvanust (vt. tabel 2.5 lk. 52), kuigi kehtiva metsaseaduse alusel võib uuendusraiet määrata ka küpsusdiameetri (vt. tabel 2.6 lk. 53) alusel ning metsa majandamis eeskirja järgi on lageraie lubatud mis tahes vanusega või keskmise rinnasdiameetriga männikus, kuusikus, kaasikus, sanglepikus, haavikus ja kõvalehtpuu puistus kui selle täius on 40% või vähem. Sellest tingituna lükkub tõenäoliselt uuendusraiate ja vajadusel metsakultiveerimise määramine kaugemasse tulevikku ning sõltuvalt diskontomäärast võib rahavoo nüüdisväärtus olla tegelikkusest erinev. Lisaks võib küpsusdiameetri alusel uuendusraietesse mittemääramisest tingitud olla ka erinev uuendusraiate ja hooldusraiate prognoositav proportsioon.

Kasvava metsa väärtuse hindamisel kasutatakse lähteandmetena metsaressursi arvestuse riiklikule registrile esitatud metsa auditeeritud inventeerimise kehtivaid andmeid, kus on kirjeldatud puistute parameetrid metsaeraldiste puuliikide viisi (iga koostispuuliigi keskmine rinnaskõrguse läbimõõt, tagavara, keskmine kõrgus ning vanus jne) ning on ära toodud esimese kümne aasta soovituslikud metsamajanduslikud tööd (ka metsaraided). Kusjuures kehtivate inventeerimisandmetes on metsamajanduslike tööde määramisel arvestatud kehtivate piirangute ja kitsendustega. Andmebaasis on metsaeraldistel sisse viidud muudatused, kus peale metsa inventeerimist on teostatud omaniku poolt metsamajanduslikke töid.

Metsa kasvu modelleerimine ja sellelt sortimendi arvutamisega on tegu prognoosiga ning mida pikema ajaperioodiga on tegu, seda tundlikum on selle ennustamine ning tulemust hakkavad mõjutama erinevad põhjused. Peamised mõjutajad on:

- puistu parameetrite hindamistäpsus,
- metsamajanduslike tööde järjepidevus,
- sõltuvus ilmastikust ja keskkonnamuutustest,
- metsa kasvu modelleerimise täpsus,
- erinevate õigusaktide ja määruste muutustest tulenevad raiemahtude muutused,
- omanikupoolne tuluootus ja sellest tingitud otsused (näiteks sortimentide turuhinnast põhjustatud raiemahu muutused).

Seetõttu soovitataksegi teha iga kümne (isegi viie) aasta tagant uus metsa inventeerimine. Hetkel on võimalik saada ka üks kord kümne aasta jooksul ka erametsaomanike metsa inventeerimise ja metsamajandamiskava koostamise toetust.

Kasvava metsa väärtuse hindamisel jagatakse metsadest raiutav puidusortimendi raiemaht viide perioodi:

- Esimese kümne aasta raiemaht (aastad 2014-2023), mis raiutakse puistutest, mis saavutavad raieküpsuse kuni kümne aasta jooksul. Siia kuuluvad uuendusraided peamiselt küpse ja valmiva metsa arenguklassis kasvavates puistutes.
- Aastatel 2024-2033 raiutav raiemaht. Siia kuuluvad peamiselt uuendusraided valmivast ja keskealisest metsa arenguklassist.
- Aastatel 2034-2043 raiutav raiemaht. Siia kuuluvad peamiselt uuendusraided latimetsa ja keskealise metsa arenguklassist.
- Aastatel 2044-2063 raiutav raiemaht. Siia kuuluvad peamiselt uuendusraided noorendiku, latimetsa ja keskealise metsa arenguklassist.
- Aastatel 2064-2113 raiutav raiemaht.

Lisaks arvestati igasse perioodi ka kõik ülejäänud raieliigid, mis teostatakse antud ajaperioodil. Kõikide kulude (raiekulu, metsakultiveerimiskulud jne) ja muude tulude (näiteks subsiidiumite) arvestamisel kasutatakse kokkuvõtvalt analoogseid ajavahemikke.

Puidusortimentide maksumusena arvestatakse üldjuhul RMK kodulehel avaldatud 2013. aasta keskmist sortimentide vahelao hindasid (vt. tabel 2.12) ilma käibemaksuta. Erandi moodustavad lepapalk, kuna vastav sortiment RMK hinnastatistikas puudub ning haava paberipuit, kuna RMK müüb turuhinnast soodsamalt pikaajalise hinnakokkuleppe alusel haava paberipuitu Kundas asuvale AS-le Estonian Cell. Lepapalgi maksumus võrdsustatakse haavapalgi maksumusega ning haava paberipuidu maksumusena arvestatakse Erametsakeskuse kodulehel avaldatud Keskühistu Eramets (KÜ) poolt avaldatud 2013. aasta keskmine lõpplao kokkuostuhind 33,71 eurot tihumeetri kohta, mis on arvutatud aritmeetilise keskmisena KÜ 2013. aasta kvartalihindade baasil. Sellest omakorda arvestatakse maha EMV 2013. aasta keskmine transpordikulu 8,52 eurot tihumeetri kohta, et tegemist oleks võrreldava vahelaohinnaga.

Tabel 2.12. 2013. aasta puidusortimentide kaalutud keskmised hinnad.

Puuliik	Lühend	RMK puidusortimentide maksumus (€/tm)			
		Palk	Peenpalk	Paberipuit	Küttepuit
Harilik mänd	Ma	65,38	53,37	28,57	19,59
Harilik kuusk	Ku	62,33	49,7	27,84	19,59
Aru- ja sookask	Ks	57,7		28,55	19,59
Harilik haab	Hb	32,48		25,19	19,59
Sanglepp	Lm	32,48			19,59
Hall lepp	Lv	32,48			19,59
Teised puuliigid					19,59

Allikas: (RMK ja Erametsakeskuse koduleht); autori poolt kohandatud.

Juhul kui eraldisel kasvab puuliik, mille sortimendi maksumus eelnevas tabelis puudub (näiteks saar, tamm remmelgas jne), siis nende puuliikide tagavara arvestatakse küttepuiduna. Puiduhinnad on sessoonselt kõikuvad ja tegeliku raie tegemise ajal võivad puiduhinnad ülaltoodust mõnevõrra erineda.

Metsauuendustööde kuluhindadeks võetakse aluseks EMV metsauuendustööde statistilised keskmised kolme viimase aasta kulud (vt. tabel 2.13) hektari kohta, millest arvestatakse maha esimese 10 aasta jooksul SA Erametsakeskuse kui ka Põllumajanduse Registrate ja Informatsiooni Ameti (PRIA) vahendusel taotletavad nii Euroopa Liidu (EL) kui siseriiklikke metsandustoetused. Subsidiidumite kasutamist arvutustes piiratakse, kuna pole täpselt teada nende saamine kaugemas tulevikus.

Tabel 2.13. EMV peamiste metsauuendustööde keskmised kuluhinnad ning neile vastavad kuni 2013. aasta kehtinud metsandussubsiidiumid.

Tööliik		Ühik	Hind (€)	Subsiidium 2013	Subsiidiumi kommentaar	Toetus %
Maapinna ettevalmistus		ha	130	96	max	100
Metsa istutamine	taimed	ha	655	0,16	€/tk	80
	istutamine	ha		128	max	100
Kultuuride hooldamine		ha	166	96	max	100
Noorendike hooldamine (Valgustusraie)		ha	166	160	kuni 45ha aastas	50
Metsaportfelli haldamine		ha	8			
Metsamajandustööde organiseerimine		%	5			
Maamaks		ha	5			

Allikas: Erametsakeskus; EMV; autori koostatud.

Kinnistute iga-aastaseks baasmaamaksuks arvestatakse EMV 2014. aasta maamaksu kulu (63971 eurot), mis on ligikaudu 5 €/ha . Eeldatakse, et kinnistuid ei soetata ega võõrandata selle aja jooksul. Lisaks arvestatakse iga aasta metsakinnistute haldamise eest 8 eurot metsamaa hektari kohta ning Metsamajanduslike tööde eest 5% netokäibest.

Ettevõtte prognoositavad raied arvestatakse viide perioodi (vt. tabel 2.14). Järgmise kümne aasta (2014-2023) jooksul on planeeritav raiepindala keskmiselt ligikaudu 579 hektarit aastas. Alates teisest kümnendist langeb prognoositav raiepindala keskmiselt ligikaudu viiesaja hektari juurde aastas. Kui võrrelda tabelit 2.11, kus on ära toodud EMV metsakinnistutel teostatud raiepindalad, ja tabelit 2.14, kus on kirjeldatud EMV metsakinnistute prognoositavad raiepindalad, siis võime väita, et prognoositavad raied on pindala järgi tõenäoliselt teostatavad. Antud väidet kinnitab asjaolu, et aastatel 2010-2013 oli aritmeetiline keskmine raiepindala 643,4 ha aastas, samas kui tulevikus planeeritavad raiepindalad on keskmiselt ligikaudu viissada hektarit või pisut enam aastas.

Tabel. 2.14. EMV metsakinnistute prognoositavad raiepindalade ja raiemahtude koond.

Periood	Raiepindala (ha)			Raiemaht (tm)		
	Uuendus-raie	Hooldus-raie	Kokku	Uuendus-raie	Hooldus-raie	Kokku
2014-2023	3 075,2	2 714,3	5 789,4	397 117	128 719	525 836
2024-2033	1 423,0	3 556,1	4 979,1	252 827	174 465	427 292
2034-2043	1 496,5	3 689,1	5 185,6	283 371	185 738	469 109
2044-2063	2 777,1	7 864,2	10 641,3	590 973	442 108	1 033 082
2064-2113	7 087,9	18 204,7	25 292,6	1 616 541	1 047 504	2 664 045
Kokku	15 859,7	36 028,4	51 888,0	3 140 828	1 978 535	5 119 363

Allikas: Autori koostatud.

Kui võrrelda raiemahtusid tabelis 2.11 ja tabelis 2.14, siis võime samuti väita, et prognoositavad raiemahud on tõenäoliselt teostatavad, kuna aastatel 2010-2013 oli aritmeetiline keskmine raiemaht 64,5 tuhat tihumeetrit aastas, samas kui tulevikus planeeritavad raiemahud on saja aasta perspektiivis keskmiselt ligikaudu 51,2 tuhat tihumeetrit aastas, mis on ligikaudu 20,6% väiksem kui ettevõtte metsakinnistutel teostatud keskmised aastased raiemahud.

Ettevõtte metsakinnistute prognoositavad raiemahud puuliigiti on toodud tabelis 2.15. Esimese kümne aasta (2014-2023) jooksul on planeeritav raiemaht keskmiselt ligikaudu 52,6 tuhat tihumeetrit aastas. Teisel kümnendil prognoositav raiemaht langeb ligikaudu 18,7% ehk on keskmiselt 42,7 tuhat tihumeetrit aastas, kuid alates kolmandast kümnendist hakkab prognoositav keskmine raiemaht kasvama, saavutades raiemahu aastatel 2044-2113 keskmiselt 52,8 tuhat tihumeetrit aastas ehk suurusjärgus keskmiselt sama raiemahu kui esimesel kümnendil.

Tabel. 2.15. EMV metsakinnistute prognoositav raiemahtude koond puuliigiti.

Puuliik	Raiemaht (tm)						
	2014-2023	2024-2033	2034-2043	2044-2063	2064-2113	Kokku	%
Kuusk	88 537	68 921	78 214	227 550	729 785	1 193 007	23,3
Mänd	73 771	57 747	75 229	151 038	600 954	958 740	18,7
Kask	213 584	185 236	198 931	403 811	1 238 162	2 239 723	43,8
Haab	42 087	22 067	25 512	107 046	7 462	204 176	4,0
Lepp	100 935	90 554	88 076	138 047	84 088	501 700	9,8
Teised	6 923	2 766	3 146	5 589	3 594	22 017	0,4
Kokku	525 836	427 292	469 109	1 033 082	2 664 045	5 119 363	100

Allikas: Autori koostatud.

Esimese kümnendi raie mahust moodustab 213,6 tuhande tihumeetriga suurima osa kask, mis moodustab selle perioodi kogu tagavarast 40,6%. Kuusk ja mänd moodustavad kokku 162,3 tuhande tihumeetriga 30,9% ning must- ja hall-lepp moodustavad kokku 100,9 tuhande tihumeetriga 19,2% kogu esimese perioodi tagavarast. Samas arvestades saja aasta raie mahu prognoosi, siis kask moodustab 43,8%, kuusk ja mänd kokku 42% ning must- ja hall-lepp kokku 9,8% kogu perioodi raie mahust.

Võrreldes joonist 2.8 lk. 64 ja tabeli 2.15 esimest kümnendit, siis on selge seos prognoositavate raie mahtude ja ettevõtte omandis olevate metsakinnistutel kasvava puuliikide tagavara vahel. Võrdlusest saab järeldada, et mida kõrgem on puuliigi keskmine küpsusvanus, seda suuremat negatiivset mõju võib see avaldada puuliigi raie mahu suhtarvule kogu raie mahust. Näiteks männi (küpsusvanus 90-120 aastat) prognoositav esimese kümne aasta raie maht kogu raie mahust on 14,0%, samas kui kogu tagavarast moodustab mänd 18,4%. Seega prognoositav raie mahu suhtarv on 23,6% väiksem tagavara suhtarvust. Samas haava (küpsusvanus 30-50 aastat) prognoositav esimese kümne aasta raie maht kogu raie mahust on 8,0%, samas kui kogu tagavarast moodustab haab 6,0%. Seega prognoositav raie mahu suhtarv on 33,5% suurem tagavara suhtarvust.

Kasvava metsa inventeerimisandmetest arvutatakse raidesse minevate metsaeraldiste lõikes enamlevinud prognoositavad puidusortimendid, saades eraldi kasvav likviidne metsamaterjal ehk tarbepuit. Erinevatest raieliikidest saadavad puuliikide prognoositavad puidusortimentide lihtsustatud (palk, paberipuu, küttepuid) koondid on toodud tabelis 2.16.

Tabel. 2.16. EMV metsakinnistute prognoositavad puidusortimendid aastatel 2014-2043.

Puuliik	Raiemaht (tm)		
	2014-2023	2024-2033	2034-2043
Kuusepalk	50 737	35 428	40 439
Kuusepaber	34 962	31 768	36 024
Männipalk	50 211	32 782	47 412
Männipaber	22 768	23 856	26 544
Haavapalk	16 460	3 890	5 962
Haavapaber	24 515	17 277	18 888
Kasepalk	57 552	42 867	39 635
Kasepaber	156 032	142 369	159 296
Lepapalk	13 210	13 409	20 117
Küttepuu	92 468	80 880	71 647
Teised puuliigid	6 923	2 766	3 146
Kokku	525 836	427 292	469 109

Allikas: Autori koostatud.

Sortimenteermisel tuleb arvestada sellega, et saadud tulemus on prognoos ning tegelikud raiesortimentide kogused võivad erineda pärast raiet. Sortimenteermisel on lisaks mudelitele arvestatud veel inventeerimisandmetes kirjeldatud hinnangulist kahjustuste ulatust ning kogemusel põhinevat sortimentideks jagunemise hinnangut. Siiski on raske täpselt hinnata erinevate metsakahjustuste (näiteks juurepess, tüvepuidu mädanikud jms) ja kõrvalekallete (näiteks kõverused jms) ulatust ja mõju sortimenteermisele. Peamisteks metsakahjustuste tekitajateks on putukad, seened, ulukid ning samuti ebasoodsad ilmastikuolud.

Samas tuleb arvestada veel ka asjaoluga, et käesolevas alapeatükis 1.4 on arvestatud uuendusraietesse ja raiemahtude määramisel vaid puistute küpsusvanust (vt. tabel 2.5 lk. 52), kuigi kehtiva metsaseaduse alusel võib uuendusraiet määrata ka küpsusdiameetri (vt. tabel 2.6 lk. 53) alusel. Sellest tingituna võib teoreetiliselt esimese kümnendi raiemaht (eriti esimestel aastatel) olla veelgi suurem ning see võib avaldada negatiivset mõju tulevaste perioodide jätkusuutlikele raiemahtudele.

Pärast metsa lageraiet või metsa hukkumist lasub metsaomanikul kohustus uuendada oma mets. Lagedate alade taasmetsastamiseks on erinevaid võimalusi. Kõige lihtsam, levinum ja odavam viis on luua sellised tingimused, kus uus metsapõlv tekiks looduslikul teel. Teiseks levinumaks viisiks on metsataimede istutamine.

Prognoositavad metsauuendustööd on toodud tabelis 2.17. Metsauuendustööd on metsaomanikule reeglina vaid kulu, millest saadav tulu avaldub kaugemas tulevikus.

Tabel. 2.17. EMV metsakinnistute prognoositavate metsauuendustööde koond.

Tööliik	Ühik	2014-2023	2024-2033	2034-2043	2044-2063	2064-2113	Kokku
Maapinna ettevalmistus	ha	434,6	89,6	139	657,8	1304,4	2625,4
Istutamine	ha	434,6	89,6	139	657,8	1304,4	2625,4
Kultuuride hooldamine	ha	429,8	89,4	134,1	660,5	1290,7	2604,5
Valgustusraie	ha	485,1	285,1	305,7	341,8	389,6	1807,3

Allikas: Autori koostatud.

Esimesel kümnendil on istutamist planeeritud peamiselt kümnendi esimesele poolele, kuid keskmiselt 43,5 ha aastas. Maapinna ettevalmistus ja kultuuride hooldamine käib istutamisega käsikäes. Maapinna ettevalmistus tehakse tavaliselt istutamisele eelneval aastal või siis kuni samal aastal vahetult enne istutamist. Pärast istutamist on tavaliselt vaja teostada kultuuride hooldamist, mille eesmärk on eelkõige kaitsta noori taimi lämmatava rohurinde ja konkureerivate puuliikide eest. Käesolevas magistritöös kavandatakse kultuuride hooldamist üks kord pärast istutamist, kuid tegelikkuses (sõltuvalt eelmisest metsapõlvest ja kasvukohatüübist) võib olla vajalik teha seda üks kord veel. Valgustusraiet planeeritakse tavaliselt kuni 30-aastases puistus ning esimesel kümnendil prognoositakse seda keskmiselt 48,5 ha aastas. Järgnevatel aastatel metsauuendustööde maht väheneb, mis on tingitud sellest, et peamiselt istutatakse kõrge küpsusvanusega (alates 80 aastat) kuuske.

Kasvava metsa väärtuse leidmiseks liidetakse soovitud perioodi jooksul teostatud kõikidest raietest saadud tulude ja lahutatakse sama perioodi jooksul tehtud kultiveerimis- ning raiekulud. Saadud tulemusest lahutatakse omakorda maha iga-aastane maamaks, metsakinnistute haldamise ning metsamajandustööde organiseerimise hinnangulise haldamiskulu. Arvutatakse prognoositud tulude ja kulude nüüdisväärtus. Ettevõtte metsakinnistute kasvava metsa prognoositav saja aastane rahavoog on toodud tabelis 2.18.

Tabel. 2.18. EMV metsakinnistute prognoositav rahavoog aastatel 2014-2113.

	Rahavoog (1000, €)					
	2014-2023	2024-2033	2034-2043	2044-2063	2064-2113	Kokku
Materjali müügitulu	20 837	22 716	31 993	106 309	758 674	940 528
Raiekulu	-7 810	-9 123	-12 505	-38 037	-207 681	-275 156
Metsamajandustööd	-553	-200	-351	-1 856	-7 387	-10 347
Subsiidiumid	369	0	0	0	0	369
Maamaks	-640	-640	-640	-1 279	-3 199	-6 397
Haldustasud	-1 751	-2 110	-2 780	-8 389	-53 334	-68 363
Vaba rahavoog	10 452	10 644	15 717	56 748	487 073	580 634
Rahavoo nüüdisväärtus (6%)	9 336	4 400	3 696	5 698	5 922	29 053

Allikas: Autori koostatud.

Saadud EMV metsakinnistute prognoositav rahavoo nüüdisväärtus on arvestatud 6% diskontomäära juures ning erinevate tulude ja kulude vaba rahavoo arvutamisel on võetud arvesse THI prognoosid (vt. lisa 4), väljaarvatud iga-aastase maamaksu ja subsiidiumite puhul. Arvutustes kasutatav 6% diskontomäära suuruse valik tugineb magistritöö autori kui metsandusvaldkonna spetsialisti ekspertarvamusele. Kasvava metsa rahavoo nüüdisväärtus on ligikaudu 29,1 miljonit eurot. Esimese kümnendi osakaal kogu rahavoo nüüdisväärtusest on ligikaudu 32,1%. EMV poolt peamiselt taodeldavateks metsanduslikeks toetusteks on olnud metsa inventeerimise ja metsamajandamiskava koostamise toetus, metsa uuendamise toetus ning Natura toetus. Teised toetusliigid on olnud teisejärgulised.

Kuna metsakinnistute koosseisu ei kuulu ainult metsamaa, siis hinnatakse ka teised kinnistu hulka kuuluvad maa liigid. Haritava ja loodusliku rohumaa turuväärtus võrdsustati arvutustes Maa-ameti tehingute andmebaasis kajastuva Eesti keskmise haritava maa hinnaga 2013. aastal, milleks oli keskmiselt 1605 eurot hektari kohta (vt. lisa 11). Muu maa turuväärtus võrdsustati arvutustes EMV metsakõlviku eraldiste kaupa väljatoodav metsa kasvukohatüübile vastava maa aritmeetilise keskmise hinnaga, milleks on ligikaudu 245 eurot ühe hektari kohta (vt. lisa 12). EMV metsakinnistute turuväärtus kogumina on toodud tabelis 2.19.

Tabel. 2.19. EMV kinnistute kogumi turuväärtus seisuga 31.12.2013.

	Pindala (ha)	Keskmine hinnanguline turuväärtus (€/ha)	Turuväärtus (1000, €)	Osakaal %
Kasvav mets	11 779,75	2 466	29 053	96,0
Põllumaa	646,66	1 605	1 038	3,4
Muu maa	675,17	245	166	0,5
Kokku	13 101,58	2 309	30 256	100

Allikas: Autori koostatud.

EMV kasvava metsa ja metsamaa aritmeetiline keskmine hinnanguline turuväärtus hindamise hetkel on ligikaudu 2466 eurot hektari kohta. Maa-ameti hinnastatistika järgi (vt. lisa 11) oli metsamaa 2013. aasta keskmine hind 2300 eurot hektari kohta. Toodud keskmisi tulemusi on raske omavahel võrrelda, kuna Maa-ameti hinnastatistikas ei kajastu võõrandatud metsakinnistute kasvava metsa tagavara ja inventeerimisandmed, mis lubaksid teostada täpsemat analüüsi.

EMV kinnistute turuväärtuse hindamisel kogumina arvutati eraldi nii maa kui ka kasvavast metsast tuleneva diskonteeritud rahavoo nüüdisväärtus ning saadud tulemused summeeritakse. Tuginedes käesoleva magistritöö hindamismetoodikale, saadakse EMV kinnistute kogumi turuväärtuseks ligikaudu 30,3 miljonit eurot, mis on keskmiselt 2309 eurot ühe hektari kohta.

2.5. Metsakinnistute kogumi turuväärtuse sensitiivsusanalüüs

Metsakinnistute kogumi turuväärtuse tundlikuse hindamisel viidi läbi sensitiivsusanalüüs, et hinnata sisendparameetrite mõju metsakinnistute turuväärtusele. Käesolevas magistritöös uuriti diskontomäära, metsamaterjali müügitulu ja raiekulu varieeruvuse mõju kinnistute turuväärtusele (vt. tabel 2.20). Need sisendparameetrid on metsanduses reeglina peamisteks teguriteks, mille muutused avaldavad suurt mõju kinnistute turuväärtusele. Ülestöötamiskuluna arvestati eraldi nii hooldus- kui ka uuendusraide kuluhindasid. EMV 2013. aasta kõikide hooldus- ja uuendusraiate kaalutud kompleksülestöötamiskulu likviidse puidu tihumeetri kohta oli 13,3 eurot. Keskmise prognoositava müügitulu saamiseks korrutati erinevate puidusortimentide

raiemahud (vt. tabel 2.15 lk. 72) vastava sortimendi hinnaga (vt. tabel 2.12 lk. 70). EMV 2013. aastal raiutud sortimentide kaalutud keskmine müügitulu oli 40,3 eurot tihumeetri kohta.

Tabel. 2.20. EMV kinnistute turuväärtuse sensitiivsusanalüüs.

Diskontomäär (%)	Keskmine müügitulu (€/tm)	Keskmine raiekulu (€/tm)	Kinnistute kogumi turuväärtus (1000, €)	Muutus (1000, €)	Muutus (%)
6	43,62	-13,85	30 256		
muutus					
-1/3 (4)	43,62	-13,85	57 953	27 697	91,5
-1/6 (5)	43,62	-13,85	40 294	10 038	33,2
1/6 (7)	43,62	-13,85	24 205	-6 051	-20,0
1/3 (8)	43,62	-13,85	20 347	-9 909	-32,8
muutus					
6	-1/3	-13,85	12 682	-17 573	-58,1
6	-1/6	-13,85	21 469	-8 787	-29,0
6	1/6	-13,85	39 043	8 787	29,0
6	1/3	-13,85	47 829	17 573	58,1
muutus					
6	43,62	-1/3	36 649	6 393	21,1
6	43,62	-1/6	33 452	3 196	10,6
6	43,62	1/6	27 059	-3 196	-10,6
6	43,62	1/3	23 863	-6 393	-21,1

Allikas: Autori koostatud.

Sensitiivsusanalüüsis võeti varieeruvuse aluseks diskontomäära muutus ühe protsendipunkti võrra, mis on 1/6 ehk ligikaudu 16,7 % algsest diskontomäärast ning metsamaterjali müügitulu ja raiekulu varieeruvuse hindamisel lähtuti samadest suhtarvudest. Kui tõsta diskontomäära ühe protsendipunkti võrra, siis kinnistute turuväärtus väheneb 20,0%. Samas kui langetada diskontomäära ühe protsendipunkti võrra, siis turuväärtus kasvab juba 33,2%. Lisaks hinnati kinnistute turuväärtuse tundlikkust metsamaterjali müügitulu muutuste suhtes. Selleks muudeti vahelao sortimentide hindasid 1/6 ja 1/3 võrra, saades muutuste suhtarvudeks vastavalt 29,0% ja 58,1%. Uuritud sisendparameetritest avaldasid raiekulu muutused kõige väiksemat mõju turuväärtusele. Analüüsi läbiviimiseks muudeti ülestöötamiskulusid (langetamine, laasimine, järkamine, kokkuvedu vahelattu) hooldus- ja uuendusraiate puhul 1/6 ja 1/3 võrra, saades muutuste suhtarvudeks vastavalt 10,6% ja 21,1%. Sensitiivsusanalüüsist võime järeldada, et kõige suuremat mõju kinnistute turuväärtusele avaldavad muutused

diskontomääras ning vahelao puidusortimentide eeldatavate hindade varieerumine, mille tulemuseks on ka metsamaterjali oodatava müügitulu muutus.

KOKKUVÕTE

Eestis on mets oluline majanduslik ressurss ning sellele kui taastuvale loodusressursile pööratakse suurt tähelepanu. Eesti metsade majanduslik väärtus realiseerub metsatööstuse kaudu. Eesti metsatööstuse suurimad ettevõtted on valdavalt võõrkapitalil põhinevad eraettevõtted, mis on peamiselt üles ehitatud eeldusel, et kasutatakse Eesti metsades leiduvat toormaterjali. Metsamaa suurimaks erinevuseks teistest kinnisasjadest on see, et selle olulisema ja väärtuslikuma osa moodustab kasvav mets.

Kasvava metsa hindamiseks vajalike erinevate metsamajanduslike tööde planeerimiseks on vaja tunda Eestis kehtivaid metsanduse õigusakte ja määruseid. Need sätestavad metsavarude hindamiseks vajaliku inventeerimismetoodika ning metsa raide, metsa uuendamise ja metsakaitse põhinõuded, mis tagavad metsade ökosüsteemi kaitse ja säästva majandamise. Metsa kasvatamine on pikk protsess ning mitmed metsamajanduslikud otsused on seotud aja efektiivsema kasutamisega.

Käesolevas magistritöös käsitletud kasvava metsa turuväärtuse hindamisel kasutatati lähteandmetena inventeerimisandmeid, mis on aluseks erinevate metsamajanduslike tööde planeerimiseks, nagu näiteks uuendus-, hooldus- ja valikraie ning metsa uuendamine. Metsade inventeerimisandmete koostamiseks hinnati puistuelemendi puuliik, koosseisukordaja, keskmine vanus, keskmine kõrgus, keskmine rinnasdiameeter, rinnaspindala, päritolu ning olemasolu korral metsakahjustused. Inventeerimisandmete põhjal koostati metsamajandamiskava, mis annab metsaomanikule soovitusel metsamajanduslike tööde läbiviimiseks järgnevas kümneks aastaks.

Metsamajandustööde teostamiseks on võimalik SA Erametsakeskuse kui ka Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Amet (PRIA) vahendusel taotleda nii Euroopa Liidu (EL) kui siseriiklikke metsandustoetusi, mis aitavad tõsta Eesti erametsaomanike konkurentsivõimet. Eesti Metsavaldused OÜ (EMV) poolt peamiselt taodeldavateks toetusteks on olnud metsa inventeerimise ja metsamajandamiskava koostamise toetus, metsa uuendamise toetus ning Natura toetus. Teised toetusliigid on olnud teisejärgulised.

Metsakinnistute turuväärtuse hindamise põhjused võivad olla erinevad, kuid neist olulisimad on ostu-müügi tehingud, maa maksustamise baashinna määramine, erastamine, metsamaa kui laenu tagatise väärtuse hindamine, kahjude kompenseerimine, metsa kindlustamine ning finantsaruandluse tarbeks teostatav hindamine.

Eestis on peamiseks metsanduses kasutatavateks turuväärtuse hindamise meetoditeks tehingute võrdlusmeetod, puhastulumeetod ning osade summa meetod. Viimast võib lihtsustatult lugeda kahe eelneva meetodi kombinatsiooniks. Võrdlusmeetodi eeliseks on selle lihtsus ja läbipaistvus ning see põhineb peamiselt minevikus toimunud metsamaa samas või sarnases piirkonnas asuvate ligilähedaste kinnisasjadega tehtud ostu- ja müügitehingute hindade võrdlemisel. Samas eeldab võrdlusmeetod piisaval arvul sobilike võrdlustehingute olemasolu. Puhastulumeetodi ja osade summa meetodi korral leitakse kasvava metsa turuväärtus diskonteeritud rahavoogude meetodil ning arvutused tehakse tuginedes metsa inventeerimisandmetele. Puhastulu meetodit kasutatakse peamiselt maade metsastamise korral ning ei arvestata metsamaale eraldi hinda, vaid see kujuneb läbi metsamajanduslike tööde kulude ja tulude nüüdisväärtuse. Osade summa meetodi korral leitakse kinnistu turuväärtus eraldi arvutatuna nii maa kui ka sellel kasvava metsa väärtuste summana, mida vajadusel kohandatakse. Mõlema meetodi suurimaks puuduseks on turuväärtuse suur sõltuvus võimalike sisendparameetrite muutustest tulevikus. Lisaks kasutab avalik sektor Eestis veel maa korralist-, erakorralist- ja õigusvastaselt võõrandatud maa hindamist.

Metsakinnisvara turuväärtuse hindamisel tuleb arvestada järgnevate parameetritega:

- puistute parameetrid;
- õigusaktidest tulenevad lubatud raieliigid, -mahud ning kitsendused;
- kasvavast metsast saadav puidusortimendi hind;
- raie tingimused (maastiku iseärasused, kasvukohatüüp, sõltuvus ilmastikust jne) ja kokkuveoteede pikkus vahelattu;
- vahekaugus kinnistult vahendaja või tootja laoplatsile;
- investori tuluoootus ja riskiprofiil;
- kehtiv maksusüsteem.

Ligikaudu pool Eesti maismaa pindalast moodustab metsamaa, millega oleme metsasuselt Euroopas esirinnas. 2012.a. seisuga kasvab Eestis mets üle 2,2 miljonil hektaril ja metsade puidutagavara on 468 miljonit tihumeetrit.

Käesolevas magistritöös hinnati Eesti Metsavaldused OÜ (EMV) 2013. aasta lõpu seisuga omandis olevat 1050 kinnistut, kogupindalaga 13102 hektarit (ha), millest 11780 ha (89,9%) on metsamaa, 647 ha (4,9%) heina- ja põllumaad ning 675 ha (5,2%) muud maad. Metsamaa omakorda koosneb ligikaudu 12,1 tuhandest eraldisest ning kasvava metsa hindamiseks tehti arvutused iga eraldise kohta eraldi. Ettevõtte omandis olevate kinnistute kasvava metsa tagavara on ligikaudu 1,26 miljonit tihumeetrit, mille esimese rinde aastane juurdekasv on ligikaudu 51,6 tuhat tihumeetrit ehk 4,1% ning keskmine hektari tagavara on 107 tihumeetrit.

EMV omandis olevate metsakinnistute turuväärtuse leidmiseks hinnatakse ettevõtte kinnistute maa ja sellel kasvava metsa turuväärtus kogumina 2013. aasta lõpu seisuga, arvestades nende kinnistute kasvukohatüüpi, puuliigilist kooslust, arenguklasse jne. Metsaga kinnisasja turuväärtus hinnatakse maaüksuse ning sellel kasvava metsa kuni 100 aasta diskonteeritud rahavoo väärtuste summana, millest omakorda lahutatakse maha iga-aastane EMV maamaksu kulu ning metsakinnistute haldamise ja metsamajandustööde organiseerimise diskonteeritud kulu.

Puistute kasvatamise ja sortimenteerimise metoodika ning neis kasutatavad mudelid on väljatöötatud Eesti Maaülikooli töötajate poolt. Sortimenteerimisel kasutatakse lähteandmetena metsaressursi arvestuse riiklikule registrile esitatud metsa auditeeritud inventeerimise kehtivaid andmeid, kust on arvestatud maha teostatud metsamajanduslikud tööd. Kuna inventeerimisandmed on oma olemuselt hinnang, siis seda on ka neist edasiarendatud informatsioon. Metsainventeerimisandmetes kirjeldatud puidukahjustuste korral arvestatakse kahjustatud puiduosa madalamasse sortimendiklassi (näiteks palk paberipuiduks, paberipuit küttepuiduks). Mõningaid kõrvalekaldeid, nagu näiteks puutüve kõverused, on inventeerimisandmetes raske määratlada ning seetõttu võivad prognoositaval hinnangul esineda võrreldes tegelikkusega erinevusi.

Puidu sortimendihindade hindamisel võetakse aluseks tavaliselt statistika. Tulevikus saadavat tulu mõjutavaid tegureid (näiteks sortimentide hinnad tulevikus, inflatsioon, diskontomäär jne) on raske hinnata. Kuna kasutatakse keskmisi ümarmaterjali sortimentide ja metsaülestöötamise ning metsauuendustööde hindasid, siis saadakse kinnistute hinnanguline turuväärtus. Lõpuks sõltub kõik valitud (hindamis)metoodikast.

Ettevõtte prognoositav esimese kümne aasta raiemaht on ligikaudu 526 tuhat tihumeetrit ning selle rahavoo nüüdisväärtus on ligikaudu 9,34 miljonit eurot. Teisel kümnendil prognoositav raiemaht langeb ligikaudu 18,7%, kuid järgnevatel kümnenditel hakkab raiemaht taas kasvama. Kui võrrelda EMV metsakinnistutel teostatud raiemahte tulevikus prognoositavate raiemahtudega, siis võib väita, et prognoositavad raiemahud on tõenäoliselt teostatavad.

Ettevõtte omandis oleva metsakinnistute kasvava metsa turuväärtus on 6% diskontomäära juures arvatult ligikaudu 29,1 miljonit eurot. Seega EMV kasvava metsa ja metsamaa aritmeetiline keskmine hinnanguline turuväärtus hindamise hetkel on ligikaudu 2466 eurot hektari kohta. Tuginedes käesoleva magistritöö hindamismetoodikale, saadakse EMV kinnistute kogumi turuväärtuseks, seisuga 31.12.2013, ligikaudu 30,3 miljonit eurot, mis on keskmiselt 2309 eurot ühe hektari eest.

Et hinnata eelpool kirjeldatud turuväärtuse hinnangu tundlikkust erinevate sisendparameetrite suhtes, viidi läbi sensitiivsusanalüüs. Uuriti diskontomäära, metsamaterjali müügitulu ja raiekulu varieeruvuse mõju kinnistute turuväärtusele. Sensitiivsusanalüüsist võime järeldada, et kõige suuremat mõju kinnistute kogumi turuväärtusele avaldavad muutused diskontomääras. Kui tõsta diskontomäära ühe protsendipunkti võrra, siis hinnatud kinnistute turuväärtus väheneb 20,0%. Samas kui langetada diskontomäära ühe protsendipunkti võrra, siis turuväärtus kasvab juba 33,2%.

Metsandusse investeerimisel on investorile üheks suuremaks väljakutseks diskontomäära valik, kuna see omab suurt mõju arvutatavale nüüdisväärtusele. Pärast metsa lageraiet või metsa hukkumist lasub metsaomanikul kohustus uuendada oma mets ning uue metsapõlve rajamisel kasutatava metsa uuendamisevõtte (istutamine, metsakülv, looduslik uuenemine) valik on suuresti sõltuvuses diskontomäära valikust.

Looduslikule uuenemisele kaasaaitamine ja jätmine on uuendamisvõtetest kahtlemata odavam lahendus, kuid mida madalam on investori nõutav tulunorm, seda enam on otstarbekas teostada kulukamat metsakultiveerimisvõtet, näiteks istutamist. Sellega saavutatakse tulevikus reeglina parem metsatootlikus ja kvaliteet.

Käesoleva magistritöö põhjal on tehtud autori poolt alljärgnevad järeldused:

- Kasvava metsa turuväärtuse hindamine on keeruline protsess, mis nõuab erialaseid teadmisi Eestis kehtivatest metsandusega seotud õigusaktidest ning metsamajanduslike tööde planeerimisest.
- Kasvava metsa turuväärtuse hindamiseks on vajalik informatsiooni usaldusväärsus ja kättesaadavus, mis eeldab suurte andmemahtude juures ka professionaalse infosüsteemi olemasolu.
- Diskonteeritud rahavoo meetodiga hindamine sobib metsakinnistute hindamiseks, kuna metsakinnistud on oma olemuselt heterogeensed, millega kaasneb informatsiooni asümmeetria ja õige turuväärtuse leidmine vajab eriteadmisi.
- Sisendparameetritest omab diskontomäära valik suurimat mõju metsakinnistute kogumi turuväärtusele. Valitud diskontomäära suurus sõltub suuresti metsakinnistute investori või omaniku tuluootusest ja riskiprofilist.
- Mõningaid kõrvalekaldeid, nagu näiteks puutüve kõverused, on inventeerimisandmetes raske määratleda ning seetõttu võivad prognoositaval hinnangul esineda võrreldes tegelikkusega erinevusi.
- Tulevikus saadavat tulu mõjutavate tegurite suurust (puidusortimentide hinnad, inflatsioon, diskontomäär jne) on raske hinnata.
- Investori oodatav tuluootus mõjutab metsa uuendamisvõtte valikut.
- Erametsanduse toetamine aitab kaasa erametsaomanike konkurentsivõime parandamisele, kuna metsandustoetused aitavad vähendada kulutusi metsa pikaajalisel kasvatamisel (näiteks metsa uuendamise toetus, metsa majandusliku väärtuse parandamise investeeringutoetus).

Käsitatud metsamajandamist ja metsa hindamist reguleeriva seadusandluse ning käesoleva magistritöös kajastatud metoodika alusel on hinnatud Eesti Metsavaldused

OÜ metsakinnistute turuväärtust kogumina. Kokkuvõttes võib öelda, et käesolev magistritöö täitis oma eesmärgi.

Kuivõrd käesolevast tööst selgus, et hetkel on võimalik kasvava metsa turuväärtust hinnata, kasutades erinevat hindamismetoodikat, oleks autori arvates otstarbekas välja töötada ühtne metoodika kasvava metsa turuväärtuse hindamiseks, võttes aluseks ka antud töös väljatoodud metoodilisi soovitusi ja ettepanekuid.

Käesoleva magistritöö edasiarendamise võimaluseks on põhjalikumalt uurida erinevate metsa uuendamisvõtete mõju metsakinnistute turuväärtusele. Samuti tuleks uurida metsanduslike subsiidiumide osatähtsust metsakasvatamisel ning selle mõju metsakinnistute turuväärtusele.

VIIDATUD ALLIKAD

1. Aastaraamat. METS 2009. Keskkonnateabe Keskus. Tartu, 2010, 231 lk.
[http://www.keskkonnainfo.ee/publications/16337_PDF.pdf].
2. Aastaraamat. METS 2011. Keskkonnateabe Keskus. Tartu, 2013, 244 lk.
[http://www.keskkonnainfo.ee/failid/aastaraamat_METS_2011.pdf].
3. **Amacher, G.S., Ollikainen, M., Koskela, E.** Economics of Forest Resources. Massachusetts Institute of Technology. 2009, p 423.
[<http://marno.lecture.ub.ac.id/files/2012/06/EKONOMI-SUMBERDAYA-HUTAN.pdf>]
4. Arengukava „Eesti metsanduse arengukava aastani 2020“. Tallinn 2010, 39 lk.
[<http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1160296/MAK2020vastuvoetud.pdf>].
5. AS Estonian Cell koduleht. [<http://www.estoniancell.ee/ee/1313/tooraine>].
6. **Astover, A.** Mullateaduse alused. Tartu, 2006, 38 lk.
[<http://www.eau.ee/~tamm/Mullateadus/Mulla%20lisa%20failid/Mullateadus-%20FCldosa2010%5B1%5D.pdf>].
7. **Binkley, C.S.** Long run timber supply: price elasticity, inventory elasticity, and the use of capital in timber production. Natural Resource Modeling, vol. 7, no. 2, p 163–181. [<http://www.ifiallc.com/PDFs/longruntimber.pdf>].
8. **Breierova, L., Choudhari, M.** An Introduction to Sensitivity Analysis. Massachusetts Institute of Technology. 2001, p 41-107
[<http://clexchange.org/ftp/documents/Roadmaps/RM8/D-4526-2.pdf>].
9. **Damadoran, A.** Valuation: Part I. Discounted Cash Flow Valuation.
[www.stern.nyu.edu/~adamodar/pdfiles/eqnotes/packet1ap2.pdf].
10. **Etverk, I.** Hooldusraialane uurimistöö naabrite juures ja meil. Metsamajandus 1985. Metsakasutus. Kirjastus Valgus, Tallinn, 1988, lk. 52-59.
11. European Economy. 4. September 2011. European Commission. The 2012 Ageing Report: Underlying Assumptions and Projection Methodologies. Brussels.

- 309pp.[http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/european_economy/2011/ee4_en.htm].
12. **Graanul Invest koduleht.** [<http://www.graanulinvest.ee/est/avaleht>].
 13. **Heinlo, A.; Kerner, R.; Krusell, S.; Kairit Pöder, Rosenberg, T.; Servinski, Mihkel; Soiola, M.** Eesti statistika aastaraamat 2013 – Eesti Statistika. Tallinn, 2013
 14. **Jänes, J.** Ümarpuidu mõõtmine ja hindamine. Tartu, 2001.
 15. **Jänes, J.; Padar, A.** Metsa hindamine. Tartu, 2004.
 16. **Jöbstl, H. A.** Forest assets and environmental benefits in management accounting. Austrian Journal of Forest Science. 126, 2009. p 15.
[http://www.wiso.boku.ac.at/fileadmin/_/H73/H730/H7301/iufro/cbl2009-2_o.pdf].
 17. **Kaimre, P.** Metsanduse ökonomika. Eesti Põllumajandusülikool. 2002, Tartu, lk. 180. (Doktoriväitekirj)
 18. Kaitstavat loodusobjekti sisaldava kinnisasja riigi poolt omandamise ja ettepanekute menetlemise kord ning kriteeriumid, mille alusel loetakse ala kaitsekord kinnisasja sihtotstarbelist kasutamist oluliselt piiravaks ning kinnisasja väärtuse määramise kord ja alused. Vastu võetud Vabariigi Valitsuse poolt 8.07.2004. määruse nr 242 – Riigi Teataja I osa, 03.09.2013, 6.
[<https://www.riigiteataja.ee/akt/103092013006?leiaKehtiv>].
 19. **Kask, K.** Kinnisvara rahandus. Tartu Ülikooli Kirjastus, Tartu, 2003.
 20. Keskkonnateabe Keskus. (endine Metsakaitse- ja Metsauuenduskeskus)
[<http://www.keskkonnainfo.ee/main/index.php>].
 21. **Kiviste, A.** Eesti puistute kasvumudelitest. Pidev metsa korraldus – EPMÜ Metsandusteaduskonna toimetised nr. 32. Tartu, 1999, lk. 28-36.
 22. **Kiviste, A.** Eesti riigimetsa puistute kõrguse, diameetri ja tagavara sõltuvus puistute vanusest ja kasvukohatingimustest 1984.-1993. a metsakorralduse takseerikirjelduste andmeil – Teadustööde kogumik 181. Tartu, 1995, lk. 132-148.
 23. **Kiviste, A.** Eesti Riigimetsa puistute kõrguse, diameetri ja tagavara vanuseridade diferentsimudel 1984.-1993. aasta metsakorralduse takseerikirjelduste andmeil – Teadustööde kogumik 189. Tartu, 1997, lk. 67-75.

24. **Kolbre, E.; Ilsjan, V.; Tiits, T.; Tomson, A.** EVS 875-1:2010 Vara hindamine
Osa 1: Hindamise üldised alused. Tallinn, Eesti Standardikeskus, 2010.
25. **Kolbre, E.; Ilsjan, V.; Tiits, T.; Tomson, A.** EVS 875-3:2010 Vara hindamine
Osa 3: Väärtuse liigid. Tallinn, Eesti Standardikeskus, 2010, lk. 20.
26. **Kolbre, E.; Ilsjan, V.; Tiits, T.; Tomson, A.** EVS 875-8:2012 Vara hindamine
Osa 8: Kulumeetod. Tallinn, Eesti Standardikeskus, 2012, lk. 24.
27. **Kolbre, E.; Ilsjan, V.; Tiits, T.; Tomson, A.** EVS 875-9:2012 Vara hindamine
Osa 9: Tulumetod. Tallinn, Eesti Standardikeskus, 2012, lk. 44.
28. **Kolbre, E.; Ilsjan, V.; Tiits, T.; Tomson, A.** EVS 875-11:2009 Vara
hindamine Osa 11: Võrdlusmeetod. Tallinn, Eesti Standardikeskus, 2009, lk. 52.
29. Käibemaksuseadus. Vastu võetud Riigikogus 10.12.2003 – Riigi Teataja I osa,
18.02.2014, 11. [<https://www.riigiteataja.ee/akt/118022014011?leiaKehtiv>].
30. Looduskaitseadus. Vastu võetud Riigikogus 21.04.2004 – Riigi Teataja I osa,
16.05.2013, nr 16. [<https://www.riigiteataja.ee/akt/116052013016?leiaKehtiv>].
31. Maa hindamise seadus. Vastu võetud Riigikogus 09.02.1994 – Riigi Teataja I
osa, 1994, nr 13, art. 231.
[<https://www.riigiteataja.ee/akt/114012014004?leiaKehtiv>].
32. Maamaksuseadus. Vastu võetud Riigikogus 06.05.1993 – Riigi Teataja I osa,
07.06.2013, 6. [<https://www.riigiteataja.ee/akt/107062013006?leiaKehtiv>].
33. **Meade, R., Fiuza, G., Lu, A., Boyle, G., Evans, L.** Forest and Forest Land
Valuation: How to Value Forests and Forest Land to Include Carbon Costs and
Benefits. New Zealand Institute for the Study of Competition and Regulation.
August 2008, p. 156.
[<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/48163/2/ISCR%20Forestry%20Valuation%20Report%200808%20Final%20AARES.pdf>].
34. Metsa hindamise metoodiline juhend – Keskkonnaministri käskkiri 09.06.2010
nr. 821.
[<http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1127816/KK+821+lisa.pdf>]
35. Metsa korraldamise juhend. Keskkonnaministri määrus 16.01.2009 nr 2 – RTL
2009, nr. 9, art. 104. [<https://www.riigiteataja.ee/akt/13124148>].

36. Metsa majandamise eeskiri. Keskkonnaministri määrus 27.12.2006 nr 88 – RTL, 2007, nr 2, art. 16. [<https://www.riigiteataja.ee/akt/129052013032?leiaKehtiv>]
37. Metsamaa tehingud. Maa-amet.
[<http://www.maaamet.ee/kinnisvara/htraru/Start.aspx>].
38. Metsaseadus. Vastu võetud Riigikogus 07.06.2006 – Riigi Teataja I osa, 2006, nr 30, art. 232. [<https://www.riigiteataja.ee/akt/111122013004?leiaKehtiv>].
39. **Navaro, G.** Forest Valuation and the Net Present Value Concept in Forestry Economics. Society of American Foresters. 4 September 2007.
[http://encyclopediaofforestry.org/index.php/Forest_Valuation_and_the_Net_Present_Value_Concept_in_Forestry_Economics].
40. **Nilson, A., Asi, E.** Otstarbekast puistute takseerimise sagedusest. Eesti Põllumajanduse Akadeemia teaduslike tööde kogumik 105, Tartu, 1977, lk 56-63.
41. **Nilson, A.** Metsa raiete kavandamisest Eestis arvutisajandil. EPMÜ Teadustööde kogumik 189. Metsandus. Tartu, 1997, lk. 103-132.
42. **Padari, A.** Kasvava metsa hindamine. Sortimendid ja rikked. Pidev metsa korraldus – EPMÜ Metsandusteaduskonna toimetised nr. 32. Tartu, 1999, lk. 37-43.
43. **Padari, A., Muiste, P.** Analysis of Maturity Ages of Estonian Forests. Baltic Forestry, 2003, 9 (2): p 16-19.
[http://www.balticforestry.mi.lt/bf/PDF_Articles/2003-9%5B2%5D/Analysis%20of%20maturity%20ages%20of%20Estonian%20forests.pdf].
44. **Pikk, J.** Metsaparanduse tulemused turvasmuldadel. Kogumik: Metsaparanduse minevik ja tänapäev. EPMÜ Metsandusteaduskond. Akadeemilise Metsaseltsi toimetised IX. Tartu, 1997, lk. 12-16.
45. **Punamäe, H.; Maamets, L.** Mets eesti kinnisvaraturul – lähtepunktid optimaalse informatsioonilise fooni tekkimiseks. SA ERAMETSAKESKUS, Tallinn, 2004/2005, 91 lk.
[http://www.eramets.ee/static/files/141.METS_EESTI_KINNISVARATURUL.pdf].
46. Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Amet (PRIA). [www.pria.ee].

47. Rahandusministeerium 02.09.2013. Euroopa Liidu struktuuri- toetuse abimaterjalid tasuvusanalüüsi koostamiseks.
[<http://www.struktuurifondid.ee/abimaterjalid-tasuvusanaluusi-koostamiseks/>].
48. Riigi raamatupidamise üldeeskiri. Rahandusministeeriumi määrus 11.12.2003, nr 105 – Riigi Teataja I osa, 10.12.2013, 5.
[<https://www.riigiteataja.ee/akt/110122013005?leiaKehtiv>].
49. Riigimetsa Majandamise Keskuse (RMK) koduleht. [<http://rmk.ee/puidumuuk-1/puidumuuk>].
50. SA Erametsakeskuse koduleht. [www.eramets.ee].
51. Sinu Mets nr.14. SA Erametsakeskuse väljaanne. 19.02.2009.
52. Statistikaamet [<http://www.stat.ee/>].
53. **Straka, T.J., Bullard, S.H.** An Appraisal Tool for Valuing Forest Lands. Journal of the ASFMRA, August, 2006, Vol. 69, No. 1, p 81-89.
[http://portal.asfmra.org/userfiles/file/journal/243_Straka.pdf].
54. Tulumaksuseadus. Vastu võetud Riigikogus 15.12.1999 – Riigi Teataja I osa, 23.12.2013, 23. [<https://www.riigiteataja.ee/akt/123122013023?leiaKehtiv>].
55. **Uus, A.; Jänes, J.** Ümarmetsamaterjalide kvaliteedi ja mõõtmise nõuded. Eesti Põllumajandusülikool. Tartu, 1998, 32 lk.

LISAD

Lisa 1. Puu- ja põõsaliigid ja nende kasutatavad lühendid.

Puuliigid		Põõsaliigid	
Kood	Nimetus	Kood	Nimetus
MA	mänd	PA	paju
KU	kuusk	SP	sarapuu
NU	nulg	TM	toomingas
LH	lehis	PI	pihlakas
SD	seedermand	PK	paakspuu
TS	ebatsuuga	TY	tümpuu
TA	tamm	KL	kuslapuu
SA	saar	KD	kadakas
VA	vaher	TP	teised põõsaliigid
JA	jalakas		
KP	künnapu		
KS	kask		
HB	haab		
LM	sanglepp		
LV	hall lepp		
PN	pärn		
PP	pappel		
RE	remmelgas*		
TM	toomingas *		
PI	pihlakas *		
TO	teised okaspuuliigid		
TL	teised lehtpuuliigid		

Allikas: Metsa korraldamise juhend. Lisa 14

Lisa 2. Metsa uuendamiseks kasutada lubatud ja metsa uuenenuks hindamisel arvesse võetavad puuliigid.

Kasvukohatüüp	Tüübi lühend	Uuendamiseks lubatud ja uuenduse hindamisel arvesse võetavad puuliigid
Leesikaloo	LL	harilik mänd, harilik kuusk, arukask
Kastikuloo	KL	harilik mänd, harilik kuusk, arukask, harilik haab
Lubikaloo	LU	arukask, harilik mänd, harilik kuusk, harilik haab, sanglepp
Sambliku	SM	harilik mänd
Kanarbiku	KN	harilik mänd, arukask
Jänesekapsa-pohla	JP	harilik mänd, harilik kuusk, arukask, harilik haab
Pohla	PH	harilik mänd, harilik kuusk, arukask
Jänesekapsa-mustika	JM	harilik kuusk, harilik mänd, arukask, sanglepp, harilik haab
Mustika	MS	harilik mänd, harilik kuusk, aru- ja sookask, harilik haab, sanglepp
Karusambla-mustika	KM	harilik mänd, harilik kuusk, aru- ja sookask, harilik haab, sanglepp
Sinilille	SL	harilik kuusk, harilik mänd, arukask, harilik haab
Jänesekapsa	JK	harilik kuusk, arukask, harilik mänd, harilik haab
Naadi	ND	arukask, harilik kuusk, harilik haab, sanglepp
Sõnajala	SJ	harilik kuusk, aru- ja sookask, sanglepp, harilik haab
Angervaksa	AN	aru- ja sookask, harilik kuusk, harilik mänd, sanglepp, harilik haab
Tarna-angervaksa	TA	aru- ja sookask, harilik kuusk, harilik mänd, sanglepp, harilik haab
Tarna	TR	harilik mänd, aru- ja sookask, harilik kuusk, sanglepp, harilik haab
Osja	OS	aru- ja sookask, harilik mänd, harilik kuusk, sanglepp, harilik haab
Karusambla	KR	harilik mänd, harilik kuusk, aru- ja sookask
Sinika	SN	harilik mänd, aru- ja sookask
Lodu	LD	aru- ja sookask, harilik kuusk, sanglepp
Madal soo	MD	aru- ja sookask, harilik mänd, harilik kuusk, sanglepp
Kõdusoo	KS	harilik mänd, aru- ja sookask, harilik kuusk, sanglepp, harilik haab
Siirdesoo	SS	harilik mänd, aru- ja sookask, harilik kuusk
Raba	RB	harilik mänd
Puistangud	PU	harilik mänd, aru- ja sookask, harilik haab, harilik kuusk, sanglepp

Allikas: Metsa majandamise eeskiri. Lisa 2

Lisa 3. Puistu esimese rinde rinnaspindala alammäär pärast harvendusraiet, m²/ha.

Puistu kõrgus, m	Männik	Kuusik	Kaasik	Sanglepik	Haavik	Kõvalehtpuu-puistu
5	9,6	7,9	5,4	5,6	6,8	6,6
6	10,6	8,8	6,1	6,4	7,5	7,4
7	11,6	9,6	6,7	7,1	8,2	8,2
8	12,5	10,5	7,3	7,8	8,9	8,9
9	13,5	11,3	7,9	8,6	9,7	9,7
10	14,3	12,1	8,6	9,3	10,4	10,4
11	15,2	13,0	9,2	10,0	11,1	11,2
12	16,0	13,8	9,8	10,8	11,8	12,0
13	16,8	14,7	10,4	11,5	12,5	12,7
14	17,5	15,5	11,1	12,2	13,2	13,5
15	18,2	16,3	11,7	13,0	13,9	14,2
16	18,9	17,2	12,3	13,7	14,6	15,0
17	19,5	18,0	12,9	14,4	15,3	15,8
18	20,1	18,9	13,5	15,1	16,0	16,5
19	20,7	19,7	14,2	15,9	16,8	17,3
20	21,2	20,5	14,8	16,6	17,5	18,1
21	21,7	21,4	15,4	17,3	18,2	18,8
22	22,1	22,2	16,0	18,1	18,9	19,6
23	22,6	23,0	16,7	18,8	19,6	20,3
24	23,0	23,9	17,3	19,5	20,3	21,1
25	23,3	24,7	17,9	20,3	21,0	21,9
26	23,6	25,6	18,5	21,0	21,7	22,6
27	23,9	26,4	19,2	21,7	22,4	23,4
28	24,2	27,2	19,8	22,5	23,1	24,1
29	24,4	28,1	20,4	23,2	23,8	24,9

Allikas: Metsa majandamise eeskiri. Lisa 1

Lisa 4. Tarbijahinnaindeksi prognoos.

RM	Aasta	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	THI	2,7%	2,8%	2,9%	2,8%	2,8%	2,8%	2,8%	2,7%	2,7%	2,7%	2,7%	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%
EPC	Aasta	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047
	THI	2,5%	2,4%	2,4%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,1%	2,1%
	Aasta	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060				
	THI	2,1%	2,1%	2,1%	2,1%	2,1%	2,1%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%				

RM - Eesti Vabariigi Rahandusministeeriumi

EPC - Euroopa Liidu majanduspoliitika komitee (Economic Policy Committee)

THI - Tarbijahinnaindeks

Allikas: Rahandusministeerium 2013; European Economy. 4. September 2011. Autori poolt kohandatud.

Lisa 5. Metsa kasvatamise algoritmid (Allikas: Määrus nr. 242: „Kaitstava loodusobjekti...” Lisa 2).

1. Leitakse moodhõredus.

1.1. Leitakse igale I rinde puuliigile:

$$L_{\text{mood_PL}} = a + b \times D \times D / H,$$

kus $L_{\text{mood_PL}}$ – puistuelemendi moodhõredus, cm;
 D – puistuelemendi keskmine diameeter, cm;
 H – puistuelemendi keskmine kõrgus, m;
 a, b – moodhõreduse valemiparameetrid olenevalt puuliigist (tabelist 2.1)

Tabel 2.1. Metsa kasvatamise valemite kasutamiseks vajalikud parameetrid

Puuliik	c1	c2	c4	c5	a	b	kP
MA, LH, SD	1,58	1,33	8319	6051	42,8	14,23	1
KU, NU, TS, TO	1,71	1,54	12867	9805	56,2	14,51	1
KS, PN	1,48	1,37	4990	5034	117,0	14,15	0
HB, PP	1,30	1,15	3882	7092	106,8	12,67	0
LM	1,41	1,41	4228	4438	95,5	14,21	0
LV	1,38	1,35	2749	2864	84,2	14,85	0
TA	1,61	1,45	6742	10509	117,0	14,15	0
SA	1,35	1,03	3732	5405	117,0	14,15	0
Muud	1,48	1,37	4990	5034	117,0	14,15	0

1.2. Leitakse parameetri a_i tagavaraga kaalutud keskmine väärtus alapunktis 1.1 valitud rinde elementidele:

$$a_i = \text{sum}(KF \times a) / 100,$$

kus a_i – moodhõreduse valemiparameeter a rindele
 KF – puistuelemendi koosseisukoeffitsient, %
 A – moodhõreduse valemiparameeter olenevalt puuliigist (tabelist 2.1)

1.3. Leitakse kaalutud keskmine moodhõredus:

$$L_{\text{mood}} = \text{sum}(KF \times L_{\text{mood_PL}}) / 100,$$

kus L_{mood} – puistu moodhõredus, cm
 KF – puistuelemendi koosseisukoeffitsient, %
 $L_{\text{mood_PL}}$ – puistuelemendi moodhõredus, cm (vt punkti 1.1)

Lisa 5 järg.

- 1.4. Leitakse alapunktis 1.1 valitud rindele keskmine H ja D (HM ja DM):

$$HM = \sum(H \times KF) / 100;$$

$$DM = (\sum(D \times D \times KF) / 100)^{0,5},$$

- kus HM – rinde kaalutud keskmine kõrgus, m
DM – rinde keskmine diameeter, cm
KF – rinde puistuelementide koosseisukoefitsient, %
H – rinde puistuelementide keskmine kõrgus, m
D – rinde puistuelementide keskmine diameeter, cm

- 1.5. Leitakse edasiseks arvutamiseks rinde moodpuistu arvutamise valemile parameeter b_n :

$$b_n = HM \times (L_{\text{mood}} - a_n) / DM / DM,$$

- kus b_n – rinde moodhõreduse valemil parameeter
HM – rinde keskmine kõrgus, m (vt punkti 1.4)
DM – rinde keskmine diameeter, cm (vt punkti 1.4)
 a_n – rinde moodhõreduse valemil parameeter (vt punkti 1.2)
 L_{mood} – puistu moodhõredus, cm (vt punkti 1.3)

2. Leitakse piirhõredus:

$$L_{\text{piir}} = L_{\text{mood}} / 1,34,$$

- kus L_{piir} – piirhõredus, cm
 L_{mood} – rinde moodhõredus, cm (vt punkti 1.3)

3. Leitakse alapunktis 1.1 valitud rindele tegelik hõredus:

- 3.1. Leitakse puude arv rindes (N_{sum}). Selleks liidetakse rinde kõikide elementide puude arvud ha-l

- 3.2. Leitakse rinde hõredus:

$$L = 10\,000 / N_{\text{sum}}^{0,5},$$

- kus L – puistu hõredus, cm
 N_{sum} – puude arv rindes, tk/ha

4. Leitakse diameetri juurdekasvu koefitsient (KD):

- 4.1. Esmalt leitakse abimuutuja abi:

$$abi = (L_{\text{mood}} / L)^6,$$

- kus L_{mood} – puistu moodhõredus, cm (vt punkti 1.3)
L – puistu hõredus, cm (vt punkti 3.2)

- 4.2. Leitakse diameetri juurdekasvu koefitsient (KD):

$$KD = 2 - 2 \times abi / (abi + 1),$$

- kus KD – diameetri juurdekasvu koefitsient
abi – abimuutuja (vt punkti 4.1)

Lisa 5 järg.

5. Kasvatatakse kõikide puistuelementide diameetrit ja kõrgust, kasutades järgmisi A. Kiviste moodpuistute mudeleid. Diameetri ja kõrguse juurdekasvu arvutamiseks kasutatakse 8 erinevat valemit alltoodud järjekorras. Kuue esimese valemiga arvutatakse abimuutujaid ning kahe viimasega saadakse tulemuseks diameetri ja kõrguse juurdekasv (vastavalt zH ja zD):

$$\begin{aligned} \text{betH} &= c4 - 493 \times \text{Log}(\text{OHOR} + 1) + 1355 \times k \times kP \\ \text{betD} &= c5 - 306 \times \text{Log}(\text{OHOR} + 1) \\ dH &= \text{betH} / 50^{c1} \\ dD &= \text{betD} / 50^{c2} \\ rH &= \text{SQRT}((H - dH)^2 + 4 \times \text{betH} \times H / A^{c1}) \\ rD &= \text{SQRT}((D - dD)^2 + 4 \times \text{betD} \times D / A^{c2}) \\ zH &= (H + dH + rH) / (2 + 4 \times \text{betH} \times (A + 1)^{(-c1)} / (H - dH + rH)) - H \\ zD &= KD \times ((D + dD + rD) / (2 + 4 \times \text{betD} \times (A + 1)^{(-c2)} / (D - dD + rD))) - D, \end{aligned}$$

kus betH, betD, dH, dD, rH, rD – abimuutujad
 c1, c2, c4, c5, kP – tabelis 2.1 toodud valemi parameetrid
 OHOR – kõduhorisondi tusedus, cm
 k – kui kultuur, siis 1, muul juhul 0
 SQRT – ruutjuur
 A – puistuelemendi vanus, a
 H – puistuelemendi kõrgus, m
 D – puistuelemendi diameeter, cm
 KD – diameetri juurdekasvu koefitsient (vt punkti 4.2)
 zH, zD – kõrguse ja diameetri juurdekasvud, vastavalt m ja cm

6. Leitakse alapunktis 1.1 valitud rindele kasvatatud keskmine kõrgus ja diameeter (HM_{uus} ja DM_{uus}):

$$\begin{aligned} HM_{uus} &= \text{sum}((H + zH) \times KF) / 100; \\ DM_{uus} &= (\text{sum}((D + zD) \times (D + zD) \times KF) / 100)^{0,5}, \end{aligned}$$

kus HM_{uus} – rinde kasvatatud keskmine kõrgus, m
 DM_{uus} – rinde kasvatatud keskmine diameeter, cm
 KF – rinde puistuelemendi koosseisukoefitsient, %
 H – rinde puistuelemendi keskmine kõrgus, m
 D – rinde puistuelemendi keskmine diameeter, cm
 zH – rinde puistuelemendi kõrguse juurdekasv, m (vt punkti 5)
 zD – rinde puistuelemendi diameetri juurdekasv, cm (vt punkti 5)

7. Leitakse alapunktis 1.1 valitud rindele kasvatatud puude arv, arvestades loomulikku väljalangevust. Kasutatakse 6 erinevat valemit alltoodud järjekorras:

$$\begin{aligned} \text{abi} &= \text{iif}(L - L_{\text{piir}} < 0; 0; L - L_{\text{piir}}) \\ \text{abi} &= (1 - (80 \times (\text{abi}) / L_{\text{piir}} / 30)^{0,5}) \times b_n / 1,34 \\ L_{uus} &= L + \text{iif}(\text{abi} < 0,02; 0,02; \text{abi}) \times (DM_{uus} \times DM_{uus} / HM_{uus} - DM \times DM / HM) \\ L_{\text{piir uus}} &= (a_n + b_n \times DM_{uus} \times DM_{uus} / HM_{uus}) / 1,34 \\ L_{uus} &= \text{iif}(L_{uus} < L_{\text{piir uus}}; L_{\text{piir uus}}; L_{uus}) \\ N_{uus} &= 100\,000\,000 / L_{uus} / L_{uus} \\ KN &= N_{uus} / N_{\text{sum}}. \end{aligned}$$

kus abi – abimuutuja
 L – puistu hõredus, cm (vt punkti 3.2)
 L_{piir} – piirhõredus, cm (vt punkti 2)

Lisa 5 järg.

b_{ri}	– rinde moodhõreduse valemi parameeter (vt punkti 1.5)
a_{ri}	– rinde moodhõreduse valemi parameeter (vt punkti 1.2)
HM_{uus}	– rinde kasvatatud keskmine kõrgus, m (vt punkti 6)
DM_{uus}	– rinde kasvatatud keskmine diameeter, cm (vt punkti 6)
HM	– rinde keskmine kõrgus enne kasvatamist, m (vt punkti 1.4)
DM	– rinde keskmine diameeter enne kasvatamist, cm (vt punkti 1.4)
$L_{piir uus}$	– kasvatatud metsa piirhõredus, cm
L_{uus}	– kasvatatud metsa hõredus, cm
N_{uus}	– kasvatatud metsa puude arv, cm
KN	– puude arvu muutumise koefitsient

8. Arvutatakse uued kõrgused (H), diameetrid (D) ja puude arvud (N) igale elemendile:

$$H = H + zH$$

$$D = D + zD$$

$$N = N \times KN$$

$$A = A + 1,$$

kus	H	– puistuelemendi keskmine kõrgus, m
	D	– puistuelemendi keskmine diameeter, cm
	N	– puistuelemendi puude arv, tk/ha
	A	– puistuelemendi vanus, a
	zH	– kõrguse aastane juurdekasv, m (vt punkti 5)
	zD	– diameetri aastane juurdekasv, m (vt punkti 5)
	KN	– puude arvu muutumise koefitsient (vt punkti 7)

Lisa 6. Harvendusraide määramise ja teostamise algoritmid. (Allikas: Määrus nr. 242: „Kaitstava loodusobjekti...” Lisa 3)

1. Leitakse metsa raie-eelne (L_{re}) ja raiejärgne (L_{rj}) hõredus järgmiste valemitega:

$$L_{re} = (re1 + re2 \times d - re3 \times h100) \times 0,95$$

$$L_{rj} = rj1 + rj2 \times d - rj3 \times h100,$$

kus L_{re} – raie-eelne hõredus, cm
 L_{rj} – raiejärgne hõredus, cm
 d – enamuspüüliigi keskmine diameeter, cm
 $re1, re2, re3, rj1, rj2, rj3$ – tabelis 3.1 toodud valemi parameetrid

Tabel 3.1. Harvendusraie normatiivide valemi parameetrid

Puuliik	re1	re2	re3	rj1	rj2	rj3	rmax1	rmax2
MA, LH, SD	143,6	14,2	3,4	166,8	15,2	3,7	49	0,89
KU, NU, TS, TO	91,8	12,9	1,2	121,6	13,3	1,9	53	1,45
Lehtpuud	71,4	14,7	0	105	16,8	0	60	1,15

2. Leitakse puistu hõredus:

2.1. Leitakse puude arv I rindes (kui I rinnet ei ole, siis kas II rindes või üksikpuude rindes) kokku (N_{sum}), st liidetakse rinde kõikide puuliikide arvud hektari kohta. Kui puude arvu andmetes ei ole, siis vaata käesoleva lisa punkti 3

2.2. Leitakse tegelik hõredus: $L = 10\,000/N_{sum}^{0,5}$

3. Leitakse puude arv:

3.1. Arvutatakse ühe keskmise puu tüvemaht, kasutades R. Ozolinši puu tüvemoodustaja mudelit. Keskmise puu tüvemahu arvutamisel on sortimendi alguseks 0 ja lõpuks puu kõrgus. Tulemiks on tüvemaht v

3.2. Leitakse puude arv (n – puude arv (tk); M – tagavara (m^3); v – tüvemaht (m^3)):
 $n = M/v$

4. Kui punktis 2 leitud hõredus L on väiksem või võrdne raie-eelse hõredusega L_{re} , siis teostatakse harvendusraie:

- 4.1. Raiutavate puude arv hektari kohta:

$$Nr = N_{sum} - 100000000/L_{rj}/L_{rj},$$

kus Nr – raiutavate puude arv, tk/ha
 N_{sum} – puude arv, tk/ha
 L_{rj} – raiejärgne hõredus, cm

- 4.2. Leitakse raiutavate puude osakaal:

$$Rok = Nr/N_{sum},$$

kus Rok – raiutavate puude osakaal
 Nr – raiutavate puude arv, tk/ha

Lisa 7. Arvestuslik sortimenteering. (Allikas: Määrus nr. 242: „Kaitstava loodusobjekti...” Lisa 4)

1. Arvestuslik sortimenteering teostatakse puistuelementide lõikes. Arvestusliku sortimenteeringi lõpptulemusena liidetakse kõikide puistuelementide sortimenteeringis saadud tulemused. Puistuelemendi arvestuslikul sortimenteeringis kasutatakse takseeritunnuseid: kõduhorisondi tusedus – OHOR (cm), puuliik, vanus – a (a), diameeter – d (cm), kõrgus – h (m), tagavara – M (m³), kahjustatud puude osakaal – k (%). Kui mulla organogeense horisondi tusedus (OHOR) ei ole takseerandmetes kirjeldatud, võetakse see näitaja kasvukoha tüübist lähtuvalt tabelist 4.1.

Tabel 4.1. Kasvukohatüübile vastav organogeense horisondi tusedus

KKT	OHOR cm
KL, ND, SL, LP, SP, MP, SP	1
LL, LU	2
SM, PH, JP, JK	4
KN	5
JM	6
MS, AN	10
KM	13
SJ, TA	15
SN, OS, TR, KR	20
RB, SS, MD, LD, MO, JO, TP	50

2. Puud jagatakse diameetriklassidesse. Diameetriklassidesse jagamine on toodud tabelis 4.2. Ülemisel real on toodud diameetriklassi suhtelised suurused võrrelduna keskmise diameetriga ning alumisel real puude arv vastavas diameetriklassis. Jaotus on toodud 1000 puu kohta.

Tabel 4.2. Puude jagamine suhtelistesse diameetriklassidesse

ds	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
n"	21	47	69	89	100	108	107	102	91	77	60	45	31	22	16	9	4	2

3. Leitakse kõrgusekõvera parameeter kh:

$$kh = h' / (1,3 + c1 \times (d' / (d' + c2))^c3),$$

kus kh – kõrgusekõvera parameeter

h' – kasvatatud kõrgus, m

d' – kasvatatud diameeter, cm

c1, c2, c3 – tabelis 2.3 toodud kõrgusekõvera parameetrid

Lisa 7 järg.

Tabel 4.3. Kõrgusekõvera parameetrid

Puuliik	c1	c2	c3
MA, SD, LH, TO	32,7621	1,1	9,9241
KU, NU, TS	37,2351	1,3	10,858
LM, HB, PP, TL	31,6953	4,3	2,4979
TA, SA, JA, VA, KP	35,8659	1,6	8,2934
KS, LV, PN, RE, PA, muud	31,9851	8	1,4625

4. Leitakse diameetriklassides olevate puude sortimendid. Arvutus on vaja teha kõikide tabelis 4.2 toodud diameetriklasside kohta. Alljärgnevalt on kirjeldatud arvutust ühe diameetriklassi kohta (kõikide diameetriklasside puhul toimub arvutamine analoogselt):

- 4.1. Leitakse diameetriklassi suurus D (ds – suhteline diameeter tabelist 4.2, d' – kasvatatud diameeter):

$$D = ds \times d'$$

- 4.2. Leitakse diameetriklassile vastav kõrgus H (kh – punktis 3 leitud parameeter; $c1$, $c2$ ja $c3$ – tabelis 4.3 toodud valemiparameetrid):

$$H = kh \times (1,3 + c1 \times (D / (D + c2))^{c3})$$

- 4.3. Arvutatakse diameetriklassi ühe puu sortimendid. Sisenditeks on puuliik, D ja H . Tabelis 4.4 on toodud peenema otsa miinimumdiameetrid jänepalkidele (d_{jp}), peenpalkidele (d_{pp}), paberipuudele (d_{pa}) ja küttepauudele (d_{ky}).

Tabel 4.4. Sortimentide minimaalsed peenema otsa diameetrid (cm)

Puuliik	d_{jp}	d_{pp}	d_{pa}	d_{ky}
MA, SD, TO	18	10	6	5
KU, LH, NU, TS	18	10	6	5
KS, PN	18	13	6	5
LM	18	11	–	5
HB, PP, TL	18	11	7	5
LV, RE, PA, SP, PI, AS, TM, muud	–	–	–	5
TA, SA, VA, JA, KP	18	13	–	5

Arvutamise käik, mille tulemusena saadakse ühe puu mahu (mpu) jagunemine jänepalkideks (m_{jp}), peenpalkideks (m_{pp}), paberipuudeks (m_{pa}) ja küttepauudeks (m_{ky}), on järgmine:

- 4.3.1. Esmalt saavad jänepalkide, peenpalkide, paberipuude ja küttepauude mahud väärtuseks 0.

- 4.3.2. Kui puu on väike – diameetriga alla 8 cm või kõrgusega alla 5 m, siis arvutatakse vaid terve puu maht mpu ja sortimentide kogused on 0. Puu maht arvutatakse järgmise valemiga:

$$mpu = 0,000019 + 0,00001142 \times (D + 2)^{2,61614} \times H^{0,76489}$$

- 4.3.3. Muudel juhtudel sortimenteeritakse puu järgmiselt:

- 4.3.3.1. Arvutatakse terve puu maht (vastavalt lisas 3 toodud mudelile, kusjuures sortimendi alguseks on 0 ja lõpuks puu kõrgus);

Lisa 7 järg.

4.3.3.2. Leitakse koore osamaht KOOR (a_1 , a_2 ja a_3 on valemis kasutatavad parameetrid, mis on toodud tabelis 4.5):

$$KOOR = (a_1 \times (D + a_2) / (D + a_2 + 1))^{a_3} / 100$$

Tabel 4.5. Koore suhtelise mahu arvutamise valemi parameetrid

Puuliik	a_1	a_2	a_3
MA, SD, TO	6,0	10	-17,5
KU, LH, NU, TS	8,0	2	-4,9
KS, PN	11,1	3	-4,9
HB, PP, TA, SA, VA, JA, KP, TL	12,0	2	-3,2
LM, LV, RE, muud	10,8	2	-4,0

4.3.3.3. Arvutatakse kännu kõrgus koos saetee paksustega. Kui $D \leq 30$ cm, siis kännu kõrgus on $HS = 0,1 + H/300$. Kui $D > 30$, siis kännu kõrgus on $HS = D/300 + H/300$.

4.3.3.4. Leitakse puu diameeter kõrgusel $HS = HS + 3,1$. Diameetri leidmisel on lähtetunnusteks puuliik, puu kõrgus – H (m), puu diameeter – D (cm) ja soovitud diameetri kõrgus – HS (m). Diameetri leidmiseks kasutatakse järgmisi valemeid, mis annavad diameetri DS (cm):

$$abi1 = 1,3/H$$

$$abi2 = (((((a_6 \times abi1 + a_5) \times abi1 + a_4) \times abi1 + a_3) \times abi1 + a_2) \times abi1 + a_1) \times abi1 + a_0)$$

$$abi3 = HS/H$$

$$abi4 = (((((a_6 \times abi3 + a_5) \times abi3 + a_4) \times abi3 + a_3) \times abi3 + a_2) \times abi3 + a_1) \times abi3 + a_0)$$

$$abi5 = p \times (H - h_0) + q \times (D - d_0)$$

$$DS = D \times (1 + (abi3 \times abi3 - 0,01) \times abi5) \times abi4 / ((1 + (abi1 \times abi1 - 0,01) \times abi5) \times abi2)$$

kus DS – leitud diameeter kõrgusel HS , cm

$abi1, abi2, abi3, abi4, abi5$ – abimuutujad

$a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, p$, – tabelis 3.1 (lisa 3) olevad valemi parameetrid.

q, h_0, d_0

Koore paksusega korrigeerides saadakse:

$$DS = DS / (1 + KOOR)^{0,5}$$

4.3.3.5. Võrreldakse saadud diameetrit DS sortimentide diameetritega d_{jp} , d_{pp} , d_{pa} ja d_{ky} .

a. Kui diameeter on suurem või võrdne jämealgi diameetriga d_{jp} , siis leitakse sortimendi maht ja liidetakse jämealgi mahuga m_{jp} . Mahu leidmiseks kasutatakse lisa 3 toodud mudelit, kusjuures sortimendi alguseks (alg) on $HS - 3,1$ ja sortimendi lõpuks HS .

b. Kui diameeter on väiksem kui jämealgi diameeter d_{jp} , kuid suurem või võrdne diameetriga d_{pp} , siis leitakse sortimendi maht ja liidetakse peenpalgi mahuga m_{pp} . Mahu leidmiseks kasutatakse lisa 3 toodud mudelit, kusjuures sortimendi alguseks (alg) on $HS - 3,1$ ja sortimendi lõpuks HS .

c. Kui diameeter on väiksem kui peenpalgi diameeter d_{pp} , kuid suurem või võrdne diameetriga d_{pa} , siis leitakse sortimendi maht ja liidetakse paberipuu mahuga m_{pa} . Mahu leidmiseks kasutatakse lisa 3 toodud mudelit, kusjuures sortimendi alguseks (alg) on $HS - 3,1$ ja sortimendi lõpuks $HS = HS - 0,1$.

Lisa 7 järg.

d. Kui diameeter on väiksem kui paberipuu diameeter d_{pa} , kuid suurem või võrdne diameetriga d_{ky} , siis leitakse sortimendi maht ja liidetakse küttepuu mahuga m_{ky} . Mahu leidmiseks kasutatakse lisas 3 toodud mudelit, kusjuures sortimendi alguseks (alg) on $HS - 3,1$ ja sortimendi lõpuks $HS = HS - 0,1$.

4.3.3.6. Kontrollitakse, kas puu kõrgus H on väiksem kui $HS+3,1$. Kui on, siis korratakse punktides 4.3.3.4 – 4.3.3.6 kirjeldatud toiminguid. Kui aga H on suurem või võrdne suurusega $HS+3,1$, siis kasutatakse punktis 4.3.3.7 toodud valemeid.

4.3.3.7. Leitud jämedapalkide, peenpalkide, paberipuude ja küttepuude mahud m_{jp} , m_{pp} , m_{pa} ja m_{ky} on siiani koos koorega mahud. Kuna arvestus käib ilma kooreta mahtudega, siis on vaja enne sortimenteerimise lõpetamist arvutada vastavatele sortimentidele ilma kooreta mahud:

$$\begin{aligned}m_{jp} &= m_{jp} \times (1 - KOOR) \\m_{pp} &= m_{pp} \times (1 - KOOR) \\m_{pa} &= m_{pa} \times (1 - KOOR) \\m_{ky} &= m_{ky} \times (1 - KOOR)\end{aligned}$$

4.4. Korrutatakse saadud suurused m_{jp} , m_{pp} , m_{pa} , m_{ky} ja m_{pu} puude arvuga diameetriklassis (n tabelis 4.2).

5. Igas diameetriklassis saadud mahud m_{jp} , m_{pp} , m_{pa} , m_{ky} ja m_{pu} liidetakse kokku ja tulemus korrigeeritakse tegeliku mahu (M) järgi:

$$\begin{aligned}m_{jp} &= \text{sum}(m_{jp}) \times M / \text{sum}(m_{pu}) \\m_{pp} &= \text{sum}(m_{pp}) \times M / \text{sum}(m_{pu}) \\m_{pa} &= \text{sum}(m_{pa}) \times M / \text{sum}(m_{pu}) \\m_{ky} &= \text{sum}(m_{ky}) \times M / \text{sum}(m_{pu})\end{aligned}$$

6. Leitakse kahjustatud puude osakaal. Soovitav on võtta kahjustatud puude osakaal takseerandmetest. Kui seda takseerandmetes ei ole, tuleb kasutada vanusega seotud kahjustatud puude osakaalu mudelit. Kahjustatud puude osakaalu leidmiseks on valem:

$$kah\% = 100 \left(\frac{A}{A+1} \right)^{\left(\frac{a_1}{A} \right)^{a_2}}$$

kus $kah\%$ – kahjustatud puude osakaal, %

A – vanus $a+a_j$, (a)

a_1, a_2 – parameetrid tabelist 4.6

Tabel 4.6. Kahjustatud puude osakaalu leidmise valemi parameetrid

	MA	KU	KS	HB	LM	LV	Kõvalehtpuud
a_1	9000000	1300000	700	145	250	60	10000000
a_2	0,5	0,5	2	3,5	3	6	0,5

7. Korrigeeritakse sortimentide koguseid kõveruse ja punktis 6 arvutatud kahjustustega:

7.1. Kõverusest tingitud paberipuudes minevate palkide osakaal on toodud tabelis 4.7.

7.2. Kahjustatud puudest saadavast tarbepuidu dimensioonidega sortimentidest küttesse mineva puidu osakaal võetakse tabelist 4.7, kui see näitaja ei ole toodud metsa inventeerimise andmetes.

Lisa 7 järg.

7.3. Kahjustatud puudest saadava tarbepuidu palgi fraktsioonist paberipuudesse mineva puidu osakaal on toodud tabelis 4.7.

Tabel 4.7. Mitmesugused sortimenteermiseks vajalikud näitajad

Puuliik	Kõverusest tingitud paberipuudesse minevate palkide osakaal, %	Kahjustatud puude tarbepuidu jämedusega sortimentidest küttepuidusse mineva puidu osakaal, %	Kahjustatud puudest saadava tarbepuidu palgi fraktsioonist paberipuudesse mineva puidu osakaal, %
MA	5	50	50
KU	5	50	75
KS	25	50	100
HB	10	50	100
LM	25	50	100
LV	50	50	100
Kõvalehtpuud	5	50	100

Lisa 8. R. Ozolinši tüvemoodustaja mudel ja selle kasutamine. (Allikas: Määrus nr.242: „Kaitstava loodusobjekti...” Lisa 5)

1. Arvutamiseks on vaja lähtetunnuseid: puuliik, sortimendi algus (kaugus juurekaelast) – alg (m), sortimendi lõpp (kaugus juurekaelast) – lop (m), puu kõrgus – h (m), puu diameeter – d (cm).
2. Mudelis kasutatakse tabelis 5.1 toodud parameetreid. Tabelis 5.1 on toodud 9 erinevat puuliiki, kuid on ka teisi puuliike. Puuduva puuliigi puhul kasutatakse tabelit 5.2, kust selgub, millise puuliigi valemit kasutada.

Tabel 5.1. R. Ozolinši tüvemoodustaja valemi parameetrid

pl	a0	a1	a2	a3	a4	a5	a6	h0	d0	p	q
MA	118,981	-277,578	1140,525	-3037,487	4419,682	-3361,78	997,657	26	30	0,007	-0,007
KU	113,939	-203,061	827,209	-2161,251	2732,076	-1699,667	390,755	33	36	0,0087	-0,0097
KS	120,567	-312,074	1388,288	-3725,819	5197,005	-3788,858	1120,891	20	28	0,021	0
LM	120,224	-310,985	1450,125	-4238,703	6644,011	-5408,312	1743,64	14	12	0,0264	-0,0017
HB	110,428	-143,288	530,481	-1643,304	2606,605	-2212,94	752,018	18	20	0,0074	0,0002
LV	118,56	-263,482	988,135	-2376,874	3045,214	-2137,684	626,131	16	16	0,0168	-0,0103
TA	120,958	-354,769	2022,206	-6736,346	11231,25	-9254,632	2971,333	14	20	0,0263	0,0005
SA	117,999	-282,941	1411,064	-4542,395	7964,66	-7175,007	2506,62	21	20	-0,002	0
PN	110,428	-143,287	530,477	-1643,287	2606,569	-2212,906	752,006	16	12	0,0061	0

Tabel 5.2. Puuliikide asendatavus

Puuliik R. Ozolinši valemis	Samade parameetritega puuliigid
MA	MA, SD, LH, TO
KU	KU, NU, TS
KS	KS
LM	LM
HB	HB, PP, TL
LV	LV, RE, PA, PI, TM, KD
TA	TA, VA, JA, KP
SA	SA
PN	PN

3. Arvutamise käik

- 3.1. Kui puu on väike – diameeter alla 8 cm või kõrgus alla 5 m – siis arvutatakse vaid terve puu maht mpu ja likviidsete sortimentide kogus on 0. Puu maht arvutatakse järgmise valemiga:

$$mpu = 0,000019 + 0,00001142 \times (D+2)^{2,61614} \times H^{0,76489}$$

Lisa 8 järg.

3.2. Sortimendi mahu arvutamiseks on alljärgnevalt toodud 33 valemit, mis järjestikku kasutades annavad sortimendi mahu – m (m^3). Kuna eespool olevate valemitega arvutatakse muutujad, mida kasutatakse järgmistes valemites, on valemite kasutamise järjekord oluline:

```

abi1 = 1,3/h
abi2 = (((((a6×abi1+a5)×abi1+a4)×abi1+a3)×abi1+a2)×abi1+a1)×abi1+a0
abi3 = p×(h-h0)+q×(d-d0)
abi4 = 1-0,01×abi3
c1 = abi4×a0
c2 = abi4×a1/h
c3 = (abi4×a2+abi3×a0)/(h2)
c4 = (abi4×a3+abi3×a1)/(h3)
c5 = (abi4×a4+abi3×a2)/(h4)
c6 = (abi4×a5+abi3×a3)/(h5)
c7 = (abi4×a6+abi3×a4)/(h6)
c8 = abi3×a5/(h7)
c9 = abi3×a6/(h8)
d1 = c1×c1
d2 = c1×c2
d3 = (c2×c2+2×c1×c3)/3
d4 = (c1×c4+c2×c3)/2
d5 = (c3×c3+2×c2×c4+2×c1×c5)/5
d6 = (c1×c6+c2×c5+c3×c4)/3
d7 = (c4×c4+2×c3×c5+2×c2×c6+2×c1×c7)/7
d8 = (c1×c8+c2×c7+c3×c6+c4×c5)/4
d9 = (c5×c5+2×c4×c6+2×c3×c7+2×c2×c8+2×c1×c9)/9
d10 = (c2×c9+c3×c8+c4×c7+c5×c6)/5
d11 = (c6×c6+2×c5×c7+2×c4×c8+2×c3×c9)/11
d12 = (c4×c9+c5×c8+c6×c7)/6
d13 = (c7×c7+2×c6×c8+2×c5×c9)/13
d14 = (c6×c9+c7×c8)/7
d15 = (c8×c8+2×c7×c9)/15
d16 = c8×c9/8
d17 = (c9×c9)/17
abi5 = ((((((((((((((d17×alg+d16)×alg+d15)×alg+d14)×alg+d13)×alg+d12)×alg+d11)×alg+d10)×
alg+d9)×alg+d8)×alg+d7)×alg+d6)×alg+d5)×alg+d4)×alg+d3)×alg+d2)×alg+d1)×alg
abi6 = ((((((((((((((d17×lop+d16)×lop+d15)×lop+d14)×lop+d13)×lop+d12)×lop+d11)×lop+d10)×
lop+d9)×lop+d8)×lop+d7)×lop+d6)×lop+d5)×lop+d4)×lop+d3)×lop+d2)×lop+d1)×lop
v = (abi6-abi5)×d×d×π/(((1+(abi1×abi1-0,01)×abi3)×abi2)2)/40000,

```

kus	v	– sortimendi maht, m^3
	abi1, abi2, abi3, abi4, abi5, abi6, c1, c2, c3,	
	c4, c5, c6, c7, c8, c9, d1, d2, d3, d4, d5, d6,	
	d7, d8, d9, d10, d11, d12, d13, d14, d15,	
	d16, d17	– abimuutujad
	a0, a1, a2, a3, a4, a5, a6, p, q, h0, d0	– tabelis 5.1 olevad valemi parameetrid
	H	– puu kõrgus, m
	D	– puu diameeter, cm
	Alg	– sortimendi algus (kaugus juurekaelast), m
	Lop	– sortimendi lõpp (kaugus juurekaelast), m
	π	– 3,14159...

Lisa 9. Suurimad Eesti ekspordi väliskaubanduspartnerid puidu, puittoodete ja söe (kaubajaotus 44) osas aastail 2006-2013.

Riik	Eksport (1 000 €)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Rootsi	99 253	135 342	136 628	94 606	153 843	178 841	168 028	196 813
Soome	130 425	155 062	155 246	110 868	151 282	174 338	167 137	177 420
Saksamaa	62 513	64 129	54 257	45 984	69 446	87 650	83 767	98 634
Taani	77 008	73 499	66 508	60 879	61 650	79 412	78 688	83 661
Norra	36 711	49 994	46 637	37 946	52 688	65 592	76 228	80 321
Läti	23 406	35 844	30 986	20 054	25 040	37 271	39 132	57 312
Suurbritannia	76 500	83 022	43 786	30 932	53 126	53 953	51 250	50 887
Jaapan	28 696	28 751	25 889	25 067	34 463	37 016	34 343	41 036
Prantsusmaa	14 772	17 251	13 531	13 050	15 773	18 956	18 274	24 707
Poola	15 469	20 987	20 335	14 746	21 798	21 141	19 829	22 274
Itaalia	9 718	6 213	6 612	7 314	10 502	11 927	12 446	22 178
Holland	23 546	24 632	16 790	13 921	15 512	19 535	20 591	21 710
Leedu	11 870	17 716	15 465	9 238	11 679	15 452	15 899	17 359
Korea Vabariik	5 963	4 127	1 500	1 955	5 908	8 178	13 288	14 931
Hiina	5 287	5 022	2 967	2 603	4 038	4 884	6 504	14 890
Austraalia	3 407	2 405	6 048	6 431	20 929	15 771	15 063	13 628
Belgia	5 550	10 680	9 536	6 532	7 971	11 446	11 562	11 361
Ameerika Ühendriigid	17 855	4 667	1 862	2 866	3 459	4 045	5 889	10 697
Venemaa	8 707	5 167	6 372	2 827	4 608	5 641	7 579	9 853
Austria	7 103	4 064	4 180	5 502	8 359	10 523	9 596	8 903
Slovakkia	5 047	4 184	2 577	1 625	3 329	5 238	6 465	7 378
Kõrgõzstan	906	1 675	1 367	1 351	1 651	2 654	5 373	6 673
Hispaania	7 360	12 057	4 494	4 080	6 170	7 760	6 295	6 469
Ungari	2 348	3 590	2 976	4 687	5 886	5 990	6 099	5 287
Đveits	1 618	1 981	1 950	1 823	2 666	4 288	5 913	5 247
Iirimaa	13 021	8 216	4 843	2 499	4 073	3 332	2 818	4 056
Portugal	967	2 223	1 519	1 660	1 933	1 545	1 716	3 968
Tõehhi	4 179	2 715	4 757	4 133	6 039	6 650	4 446	3 927
India	26	19	83	220	605	1 456	1 682	3 693
Ukraina	2 283	796	2 972	762	851	786	1 308	3 211
Muud riigid	29 598	30 365	25 491	24 744	26 434	22 543	24 322	25 269
Riigid kokku	731 113	816 393	718 165	560 902	791 710	923 816	921 529	1 053 753

Allikas: Statistikaamet.

Lisa 10. Suurimad Eesti impordi väliskaubanduspartnerid puidu, puittoodete ja söe (kaubajaotus 44) osas aastail 2006-2013.

Riik	Import (1 000 €)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Venemaa	182 179	224 888	85 273	58 935	84 055	96 818	105 273	111 894
Läti	39 991	48 271	54 608	49 653	60 759	76 353	81 118	88 565
Soome	29 890	37 740	26 636	14 080	26 261	31 814	38 522	48 845
Leedu	11 113	16 461	17 157	10 692	11 863	10 969	16 448	25 435
Rootsi	11 601	17 794	18 171	8 905	13 787	16 336	16 744	17 897
Saksamaa	12 928	16 254	12 061	10 487	10 129	10 634	12 076	14 142
Poola	10 224	9 879	7 611	6 556	6 765	8 855	9 409	9 679
Ameerika Ühendriigid	2 123	3 255	5 104	3 274	7 978	9 879	7 577	7 263
Ukraina	3 376	4 540	8 553	3 929	5 293	6 080	7 801	6 862
Valgevene	4 558	7 498	4 144	3 766	4 956	5 709	5 162	5 335
Suurbritannia	1 378	2 583	1 388	263	3 030	1 640	1 797	3 304
Taani	3 516	3 512	3 032	4 003	3 550	3 068	2 459	3 214
Austria	2 268	3 132	2 142	1 933	1 828	2 130	2 605	2 570
Brasiilia	1 025	2 887	2 359	725	3 292	1 710	1 249	2 440
Hiina	3 168	6 251	4 518	1 896	2 255	2 347	2 050	2 089
Norra	2 283	2 197	1 509	637	1 568	1 652	2 404	2 085
Holland	2 596	2 266	2 451	1 460	1 444	1 270	1 692	1 756
Kanada	164	321	472	694	207	1 514	1 286	1 364
Itaalia	869	1 716	1 780	1 233	1 564	1 208	953	1 139
Belgia	1 632	2 025	1 278	705	677	786	997	1 097
Iirimaa	665	571	946	718	1 075	933	994	1 077
Tõehhi	890	1 970	1 561	608	988	1 360	1 162	1 056
Sloveenia	265	253	458	431	674	573	998	976
Prantsusmaa	878	1 308	1 370	741	526	616	617	851
Rumeenia	19	104	213	310	101	188	473	754
Ungari	3 061	1 764	1 184	445	391	397	432	608
Slovakkia	88	79	3	9	87	145	153	283
Küpros	94	39	44	0	0	0	121	241
Indoneesia	101	887	1 048	362	209	147	121	237
Hispaania	523	613	762	422	262	438	355	179
Muud riigid	1 969	1 200	1 458	556	629	1 199	1 160	882
Riigid kokku	335 436	422 258	269 297	188 424	256 202	296 769	324 207	364 117

Allikas: Statistikaamet

Lisa 11. Haritava maa ja metsamaa tehingute hinnastatistika aastatel 2006-2013.

Aasta	M/H	Arv	Pindala (ha)		Tehingu summa kokku (€)	Pinnaühiku hind(€/ha)		
			Kokku	Keskmine		Mediaan	Keskmine	Standard- hälve
2006	H	722	9 403,30	13,02	6 365 250	599	706	552
2007	H	629	7 869,28	12,51	6 868 146	798	878	579
2008	H	647	8 660,65	13,39	8 252 534	959	976	528
2009	H	520	7 188,00	13,82	6 979 478	959	970	535
2010	H	617	7 910,14	12,82	7 266 403	831	868	429
2011	H	1 215	15 646,08	12,88	18 453 531	1 100	1 175	553
2012	H	1 195	14 894,47	12,46	20 341 059	1 333	1 353	581
2013	H	1 539	17 554,90	11,41	27 476 461	1 571	1 605	646
2006	M	1 617	17 135,88	10,6	22 408 357	811	1 406	1 591
2007	M	1 882	20 439,66	10,86	34 788 954	1 178	1 779	1 762
2008	M	1 696	17 022,47	10,04	26 227 318	1 145	1 664	1 571
2009	M	1 974	20 728,49	10,5	24 604 833	889	1 238	1 168
2010	M	2 658	28 623,41	10,77	39 829 841	988	1 502	1 375
2011	M	2 533	27 558,92	10,88	49 828 620	1 399	1 849	1 515
2012	M	2 660	26 170,63	9,84	51 350 490	1 636	2 045	1 586
2013	M	2 625	23 909,84	9,11	54 492 145	1 887	2 300	1 784

Allikas: Maa-amet, tehingute andmebaas.

M – Metsamaa

H – Haritav maa

Lisa 12. Eesti Metsavaldused OÜ metsakõlviku eraldiste kaupa määratavad metsa kasvukohatüübile vastavad maa maksustamishinnad.

Kasvukohatüüp (kkt)	Kkt lühend	Pindala (ha)	Tagavara (tm)	Ühkuhind (€/ha)	Metsamaa hind (€)
Angervaksa	AN	3 114,30	312 695	230,34	717 348
Jänesekapsa	JK	1 053,70	115 764	343,78	362 241
Jänesekapsa-mustika	JM	732,95	71 736	280,76	205 783
Jänesekapsa-kõdusoo	JO	1 676,30	205 494	217,30	364 260
Jänesekapsa-pohla	JP	113,30	13 795	268,11	30 377
Kastikuloo	KL	26,00	2 487	141,95	3 691
Karusambla-mustika	KM	66,90	8 175	179,85	12 032
Kanarbiku	KN	3,90	584	123,09	480
Karusambla	KR	38,50	4 849	141,95	5 465
Kõdusoo	KS	3,00	7	217,30	652
Lodu	LD	77,50	9 869	179,85	13 938
Leesikaloo	LL	3,30	150	97,85	323
Madal soo	MD	409,70	43 046	97,85	40 089
Mustika-kõdusoo	MO	605,50	80 385	217,30	131 575
Mustika	MS	304,70	28 756	230,34	70 185
Naadi	ND	1 405,90	130 411	343,78	483 320
Osja	OS	52,90	5 203	116,77	6 177
Pohla	PH	55,80	6 087	217,30	12 125
Raba	RB	121,60	10 370	63,91	7 771
Sõnajala	SJ	14,30	1 362	230,34	3 294
Sinilille	SL	712,20	60 527	324,86	231 365
Sambliku	SM	0,40	55	110,44	44
Sinika	SN	23,30	2 805	97,85	2 280
Siirdesoo	SS	220,00	28 246	104,18	22 920
Tarna-angervaksa	TA	598,10	69 643	205,10	122 670
Tarna	TR	345,70	43 068	110,44	38 179
		11 779,75	1 255 570		2 888 585

Allikas: EMV, autori koostatud.

SUMMARY

MASS APPRAISAL OF FOREST PROPERTIES' MARKET VALUE

Andres Sulg

In Estonia, forest is important economic resource and a lot of attention is paid to this renewable resource. Almost a half of Estonia's mainland area is woodland, which makes us the front runners in Europe as far as being covered with forest is concerned. In 2012, 2.2 million hectares of Estonia was covered with forest and the timber supply of forests was 468 million cubic metres. The economic value of Estonian forests is realised through wood industry. The biggest enterprises in Estonian forest industry are based on external finance, which are set on the prerequisite of using the raw material of the Estonian forest. The biggest difference between forest land and other immovables is that the most important and valuable part of it is growing stock.

To assess growing stock for the planning of various forestry works, it is necessary to know the acts and regulations in force in Estonian forestry. Those establish the forest inventory methodology essential for the assessment of timber supply as well as the main demands of felling, renewing and protecting the forest. The demands guarantee the protection and sustainable management of the forest as an ecosystem. Silviculture is a long process and many decisions in forestry are connected with effective time management.

In the master's thesis that deals with assessing the market value of the growing stock, inventory data was used as initial data that is the basis of planning various forest management activities such as clearcut, improvement cutting, selective cutting and reforestation. To draw up inventory data, the tree species, composition rate, average age, average height, average breast height diameter, basal area, origin of the stand and possible forest damage were determined. Inventory data was used to compose forest management plan that provides forest owners with suggestions for conducting forestry work within the following decade.

In addition, forest owner has to take into account that after the clearcut or the perishing of the forest, it is the owner's responsibility to reforest. There are various possibilities to

reforest bare land. The easiest, most common and cheapest way to do it is to create conditions for the forest to grow naturally. In the years following reforestation works, it is necessary and advisable to carry out cleaning in cultivated areas. The main objective of those works is to protect young plants from suffocating grass layer, competing tree species, pests and diseases.

To carry out forestry works, it is possible to seek subsidies from the European Union (EU) or the state through the Foundation Private Forest Centre and the Estonian Agricultural Registers and Information Board (ARIB). This support helps to raise private owners' competitiveness. Eesti Metsavaldused OÜ (EMV) has mainly applied for subsidies for forest inventory and forest management plan composition, subsidy for reforestation and Natura sponsorship. Other means of support have been secondary.

The aim of the thesis is to assess the market value of forest properties as set in EMV. The market value of EMV land and the forests growing on it as of the end of 2013 are assessed as a set, taking into account the properties' forest site type, tree species composition and development class.

The paper gives an overview of the history and the current situation of forestry in Estonia, the main research question being the assessment of the forest property's market value using discounted cash flow (DCF) method. To assess the value of biological resources, the reliability and accessibility of information is essential. Therefore, professional data system is needed for large amount of data.

To reach the objective, the author has set the following tasks:

- to define the terms connected with 'forest inventory' and 'forest management';
- to analyse the factors affecting the assessment of forest property;
- to study the various types and methods implemented and suitable for assessing land and growing stock;
- to give an overview of the forest and wood market in Estonia, including the forest properties owned by Eesti Metsavaldused Ltd;

- to assess the market value of the forest properties owned by Eesti Metsavaldu Ltd on 31 December 2013 based on the cutting volume of the following 100 years;
- to carry out a sensitivity analysis to assess the effect of input parameters on the market value of forest properties.

The reasons for assessing forest properties' market value may vary but most important of them are purchase and sales transactions, the fixation of the land taxation base price, privatization, the assessment of forest land as a loan guarantee, compensation for damages, insuring the forest and the assessment for financial reports.

In Estonia, the main methods used for assessing the market values in forestry are the transactions reference method, net income method and sum-of-parts method. The latter can be defined as a combination of the other two methods. The advantage of the reference method is its simplicity and transparency; it is mainly based on comparing the forest land prices of similar purchase and sales transactions carried out in the same or nearby areas in the past. At the same time, reference method presumes a sufficient number of comparable transactions. In case of the net income method and sum-of-parts method, the market value of growing stock is calculated following the discounted cash flow method, whereas the calculations are done based on forest inventory data. Net income method is used in case of forestation; no price is placed on forest land, but the price is formed through the present value of forest management activities cost and profit. In case of sum-of-parts method, the market value of a property is calculated, adding up the value of the land and the forest growing on it. The downside of both methods is profit indicator's big dependence on the future change of potential input parameters. In addition, the public sector in Estonia uses the regular, extraordinary and unlawfully expropriated land assessment.

When assessing the market value of a forest property, the following parameters have to be taken into account:

- parameters of the stand;
- the types, amounts and constraints to cuttings contingent to legal acts;
- the price of the timber assortment coming from growing stock;

- cutting conditions (features of landscape, forest site type, dependence on climate, etc) and skidding distance to the landings;
- the distance between property to supplier and manufacturer's storage yard;
- the investor's profit expectations and risk profile;
- tax system in force.

The paper assesses 1.050 properties owned by EMV at the end of 2013. The total area of the properties was 13.102 hectares, 11.780 hectares (89.9%) of which is forest land, 647 hectares (4.9%), meadows and fields and 675 hectares (5.2%) other types of land. The forest land consists of approximately 12.100 allocations and to assess growing stock, individual calculations were done for each allocation. The company owns about 1.26 million cubic metres of growing stock, whose annual increment of the upper layer of the stand is about 51.600 cubic metres, i.e. 4.1% and average hectare reserve is 107 cubic metres.

To find the market value of forest properties owned by EMV, the land and the forest growing on it is assessed as a sum value of discounted cash flow within a 100 years. From that sum, EVM's discounted cost of annual land tax, forest properties' management and forest management activities is subtracted.

Methodology of forest growth and assortment is developed in Estonian University of Life Sciences. For assortment, audited inventory data in force is used as initial data, whereas completed forest management activities have already been subtracted from that. Just like inventory data in its essence is an assessment, so is the information elaborated from this data. In case of damages described in forest inventory data, the damaged part of timber is placed into lower class of assortment (e.g. log to pulpwood, pulpwood to firewood). Some deflections, such as crooks of stem are difficult to define in inventory data and therefore, differences may occur between projected and actual assessment.

Normally, prices of wood are set based on statistics. The factors infecting future profit (assortment prices in future, inflation, interest development, etc) are difficult to assess. As average prices of roundwood assortment, forest management and reforestation

activities are used, the estimated market value of a property can be calculated. After all, everything depends on the assessment methodology chosen.

For the first ten years, the projected cutting volume of the company is approximately 526.000 cubic metres and the present value of the cash flow is about 9.34 million euros. For the second decade, the projected cutting volume decreases about 18.7%. When comparing EMV's past cutting volumes to the ones projected for future, it can be stated that the projected cutting volumes can probably be conducted.

At the 6% discount rate of the growing stock owned by the company, its market value is approximately 29.1 million euros. As such, the average arithmetic price of EMV's growing stock and forest land is approximately 2466 euros per hectare. Based on the assessment methodology used in current study, the market value of EMV's properties is calculated to be about 30.3 million euros, which accounts on average for 2309 euros per hectare.

To assess the sensitivity of the aforementioned market value's assessment in comparison to various input parameters, sensitivity analysis was carried out. It was studied, how discount rate, timber sales revenue and variability of cutting cost affected the market value of a property. Based on the sensitivity analysis, it can be concluded that the biggest influences on properties' market values are caused by the changes in discount rates. If discount rate is increased by a percentage point, the market value of an assessed property drops by 20.0%. At the same time, if discount rate is lowered by a percentage point, the market value grows by 33.2%.

Based on the research, the author of the study has made the following conclusions:

- Assessing the market value of growing stock is a complicated process that requires specific knowledge of acts in force in Estonian forestry as well as the planning of forest management activities.
- It is necessary that the information used to assess the market value of growing stock is reliable and accessible, therefore professional data system is needed for large amount of data.

- Assessing forest properties using discounted cash flow method is suitable as forest properties in their essence are heterogeneous, which causes the asymmetry of information. Therefore, specific knowledge is required to calculate the correct market value.
- As for input parameters, the choice of discount rate influences the market value of forest properties the most. The discount rate chosen depends largely on the profit expectations and risk profile of a property's investor or owner.
- Some deflections, such as crooks of stem are difficult to define in inventory data and therefore, differences may occur between projected and actual assessment.
- The value of factors infecting future profit (assortment prices in future, inflation, interest development, etc) is difficult to assess.
- The projected profit expectations of an owner influence the choice of reforestation method.
- Supporting private forestry helps to improve private owners' competitiveness as subsidies in forestry help cut the costs of long-term growth of stock (e.g. subsidy for reforestation, investment subsidy for improving the forest's economic value).

As the study shows that currently it is possible to assess the market value of growing stock using various assessment methodologies, the author suggests working out a unanimous methodology for assessing the market value of growing stock. New methodology can be set up using the methodical suggestions and proposals made in current paper.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina,

Andres Sulg,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

METSAKINNISTUTE TURUVÄÄRTUSE HINDAMINE KOGUMINA,

mille juhendaja on

Kaia Kask,

- 1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
- 1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu alates **05.06.2019** kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, **22.05.2014**